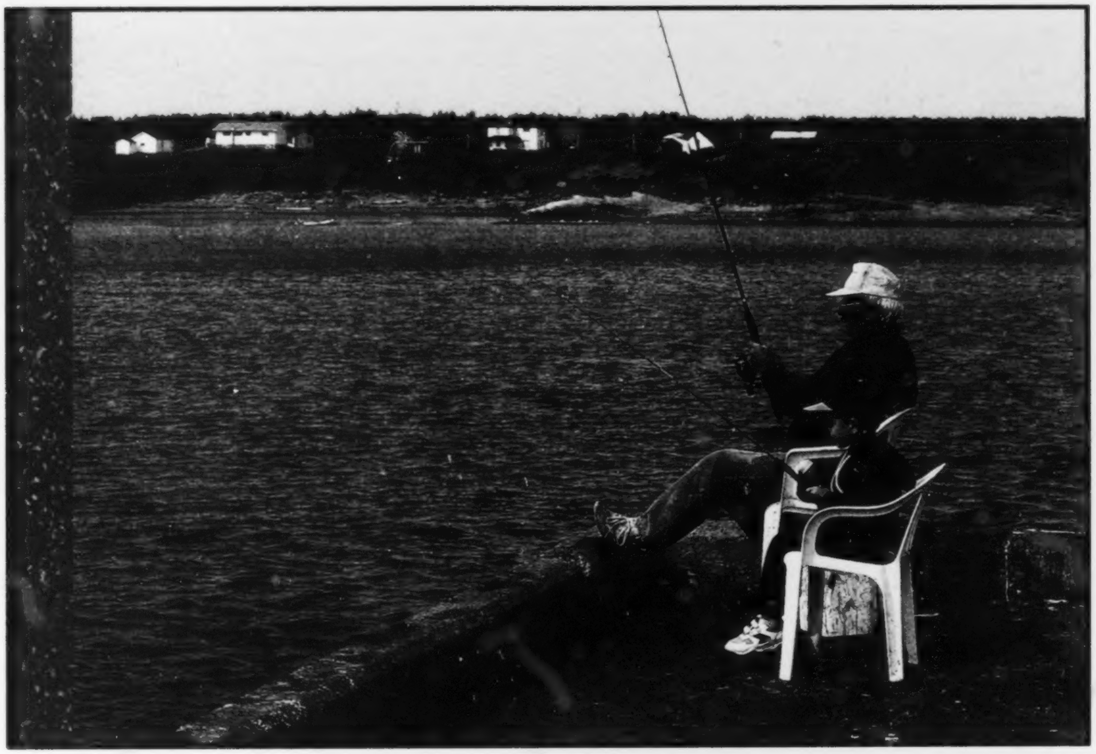
Saint-Laurent
Vision 2000

Le Saint-Laurent et la santé

L'état de la question



Canada

Québec

Saint-Laurent Vision 2000

Rédaction :

Pour le volet Santé :

Sylvie Coad
Denis Gauvin
Jacques Grondin
Claire Laliberté

Pour CJB Environnement inc. :

Jean-Claude Belles-Isles
Jacques Bérubé

Révision :

Pour le volet Santé :

Michèle Bélanger
Sophie de Villers
Éric Dewailly
Jean-François Duchesne
Fabien Gagnon
Michel Gilbert
Natalie Howson
Jacinthe Leclerc
Louis Roy

Pour CJB Environnement inc. :

Mariette Tremblay
Monique Béland
Jean Bernard

Conception et infographie :

Danielle Bédard
Nicole Beaudet

Photographie de la page couverture :

Jacques Morin, L'imagier

Also available in English under the title :

Health and the St. Lawrence: A Status Report

À citer : Volet Santé – Saint-Laurent Vision 2000 (1998). *Le Saint-Laurent et la santé : l'état de la question.* Gouvernement du Canada, Gouvernement du Québec, 48 p. ISBN : 0-662-83003-2

Tous droits réservés. La reproduction totale ou partielle de cet ouvrage, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, ou par photocopie, est interdite sans l'autorisation écrite et préalable du ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

© Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1998
N° de catalogue : H49-116/1998F
ISBN 0-662-83003-2

Dépôt légal
– Bibliothèque nationale du Québec, 1998
– Bibliothèque nationale du Canada, 1998

103-04962/

Avant-propos

À partir des années 60, la réputation du Saint-Laurent a grandement souffert de la diffusion d'informations concernant sa contamination chimique et microbiologique et la détérioration de la qualité de ses ressources. En raison de l'insalubrité du fleuve, la population a abandonné diverses activités au fil des ans, soit à cause d'un danger réel que présentait la situation, soit par manque de confiance, ou encore simplement par ignorance. La population riveraine s'est vue privée d'accès au fleuve, par exemple, pour y pratiquer la baignade ou la pêche. Aussi, le déclin de ressources importantes, comme l'éperlan et le bar rayé, s'est fait ressentir autant sur la pêche récréative que sur la pêche commerciale.

La mise en place de diverses initiatives telles que le Plan d'action Saint-Laurent (PASL) a permis d'améliorer grandement la situation: par exemple, un nombre important de sources de rejets toxiques dans le fleuve a été éliminé. Cependant, il reste encore beaucoup à faire. En effet, quelques-unes des espèces de poisson les plus recherchées par les pêcheurs sportifs contiennent encore des quantités élevées de contaminants organochlorés et de métaux lourds. De plus, il existe encore certains secteurs du fleuve où une importante contamination microbiologique est susceptible d'affecter la santé de ceux qui y pratiquent la baignade ou d'autres activités nautiques. Dans ce contexte, qu'en est-il de la santé des populations riveraines? Comment et à quel degré celle-ci a-t-elle pu être affectée? Quelles mesures faut-il prendre pour protéger la santé de la population?

Dans le but de répondre à ces questions et de donner l'heure juste à la population, plus de 80 chercheurs, près de 22000 participants à diverses études et 13 groupes communautaires se sont mobilisés afin de faire la lumière sur les relations entre le Saint-Laurent et la santé humaine. Sans ces précieuses collaborations, le volet Santé n'aurait pu relever le défi.

*C'est donc avec une grande fierté que nous vous présentons **Le Saint-Laurent et la santé: l'état de la question.** Ce document présente une synthèse des recherches effectuées dans le cadre du volet Santé pendant la période comprise entre 1993 et 1998, et fait état des connaissances actuelles concernant les effets du Saint-Laurent sur la santé humaine.*

Beaucoup de travail a été accompli au cours de cette première phase du volet Santé, mais les défis des cinq prochaines années sont de taille. Les questions liées à la santé humaine sont complexes, et les enjeux sont majeurs. Ainsi, l'engagement et la participation active de tous nos partenaires seront de nouveau essentiels à la réalisation de la prochaine phase du volet Santé du plan Saint-Laurent Vision 2000.

La santé est une voie privilégiée de sensibilisation à l'importance d'un Saint-Laurent propre. Nos efforts viseront à restaurer la place centrale que celui-ci occupait dans le quotidien de ses riverains, contribuant ainsi à leur bien-être et à leur santé.

Sophie de Villers
Coprésidente, Volet Santé
Santé Canada

Michèle Bélanger
Coprésidente, Volet Santé
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

Table des matières

Avant-propos

Le volet Santé de Saint-Laurent Vision 2000 — 5

Partie 1
La consommation des produits du Saint-Laurent — 7

La pêche sportive — 9

- *Les pêcheurs sportifs consomment-ils le poisson du Saint-Laurent ?*
- *Des poissons de bonne ou de mauvaise qualité ?*
- *Quels sont les risques associés à la consommation de poisson ?*
- *Quels sont les bénéfices pour la santé ?*

La récolte de mollusques — 15

- *Les mollusques peuvent-ils être consommés sans risque ?*

La récolte d'algues marines — 19

- *Les algues peuvent-elles être consommées sans risque ?*
- *Quelle est la valeur nutritive des algues ?*

La chasse à la sauvagine — 21

- *Quels sont les risques associés à la consommation de sauvagine ?*

La chasse aux phoques — 23

- *Quels sont les risques à consommer de la viande de phoque ?*

Les effets des contaminants chimiques sur la santé — 25

- *Le cancer*
- *Les effets sur la reproduction*
- *Les effets neurologiques*
- *Les effets sur le système immunitaire*

Partie 2
Les activités de contact avec l'eau — 29

La baignade et les sports nautiques — 31

- *Quelles sont les principales sources de risque ?*
- *Quels sont les risques à se baigner dans des eaux insalubres ?*
- *Les véliplanchistes sont-ils autant à risque que les baigneurs ?*
- *Y a-t-il des endroits où l'eau du Saint-Laurent est d'assez bonne qualité pour permettre la baignade ?*

Partie 3
L'approvisionnement en eau potable — 37

La consommation d'eau potable — 39

- *Doit-on s'inquiéter de la contamination chimique de l'eau potable tirée du fleuve ?*
- *L'eau traitée est-elle toujours exempte de micro-organismes ?*
- *Quels sont les micro-organismes les plus résistants à la chloration ?*
- *La chloration de l'eau est-elle sans risque pour la santé ?*

Conclusion — 43

Références — 47

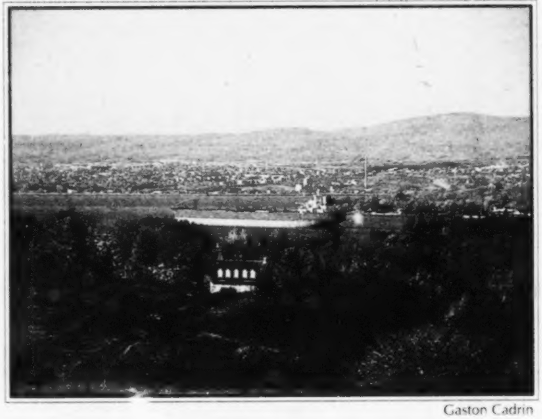
Le volet Santé de Saint-Laurent Vision 2000

Le Saint-Laurent compte parmi les 20 plus grands fleuves du monde. Émissaire des Grands Lacs, il coule sur une distance de plus de 1500 km avant de parvenir au golfe du Saint-Laurent, puis à l'océan Atlantique. Dans sa partie amont, c'est un cours d'eau douce constitué de zones d'écoulement rapide et de vastes étendues lacustres. Ses eaux sont saumâtres un peu en aval de la ville de Québec et deviennent salées en s'écoulant ensuite vers l'est.

Ce milieu naturel, riche en habitats diversifiés, est aussi depuis des siècles une artère incontournable contribuant au développement du pays. Le Saint-Laurent est une voie maritime importante, parcourue par les navires commerciaux et de nombreux bateaux de plaisance. Ses rives accueillent près de 70% de la population et 75% des industries du Québec. On retrouve à proximité du fleuve et le long de ses affluents la plupart des terres agricoles de la province. Source d'eau potable de près de la moitié de la population québécoise, le Saint-Laurent est également le théâtre d'une variété d'activités récréatives comme la chasse, la pêche, la récolte de mollusques, la baignade et le nautisme. Le Saint-Laurent est aussi un milieu fort productif qui recèle des ressources inestimables. Par contre, à l'instar des autres grands fleuves, il reçoit encore plusieurs types de contaminants aux origines très diverses.

En 1993, les gouvernements du Canada et du Québec ont mis en œuvre le plan Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000). Visant à redonner l'usage du fleuve aux citoyens et citoyennes, ce nouveau plan quinquennal donnait suite au Plan d'action Saint-Laurent (PASL). Il a permis notamment d'accentuer les efforts à faire pour protéger, conserver et restaurer cet écosystème. Afin de répondre aux préoccupations croissantes de la population sur des questions de santé liées à l'état du Saint-Laurent, un volet Santé a été intégré aux six autres domaines d'intervention (la protection et la restauration de l'environnement, la biodiversité, l'agriculture, l'implication communautaire et l'aide à la prise de décision).

Le volet Santé de SLV 2000, une initiative conjointe de Santé Canada et du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, a été réalisé de concert avec le réseau de la santé publique du Québec et le milieu universitaire. Les objectifs étaient de dresser un bilan de l'exposition des riverains aux contaminants qu'on retrouve dans le Saint-Laurent, de définir l'étendue des risques associés aux différentes activités qui y sont liées et de comprendre les préoccupations de la population face à l'état du Saint-Laurent pour qu'il soit possible d'appliquer des mesures efficaces de protection et de promotion de la santé. Pour atteindre chacun de ces objectifs, le volet Santé a eu recours à un vaste éventail de moyens et d'outils appropriés.



Gaston Cadrin

La compilation et la synthèse d'information déjà disponible ont jeté les bases de nombreuses activités entreprises entre 1993 et 1998. Ainsi, la synthèse de la littérature scientifique et des données disponibles sur l'exposition de la population riveraine et sur les sources de risques liées au Saint-Laurent a donné lieu à la préparation de plusieurs bilans-santé à l'intention des comités des zones d'intervention prioritaires (ZIP). Les documents produits ont aussi fait l'objet de

diverses présentations en collaboration avec les directions régionales de santé publique.

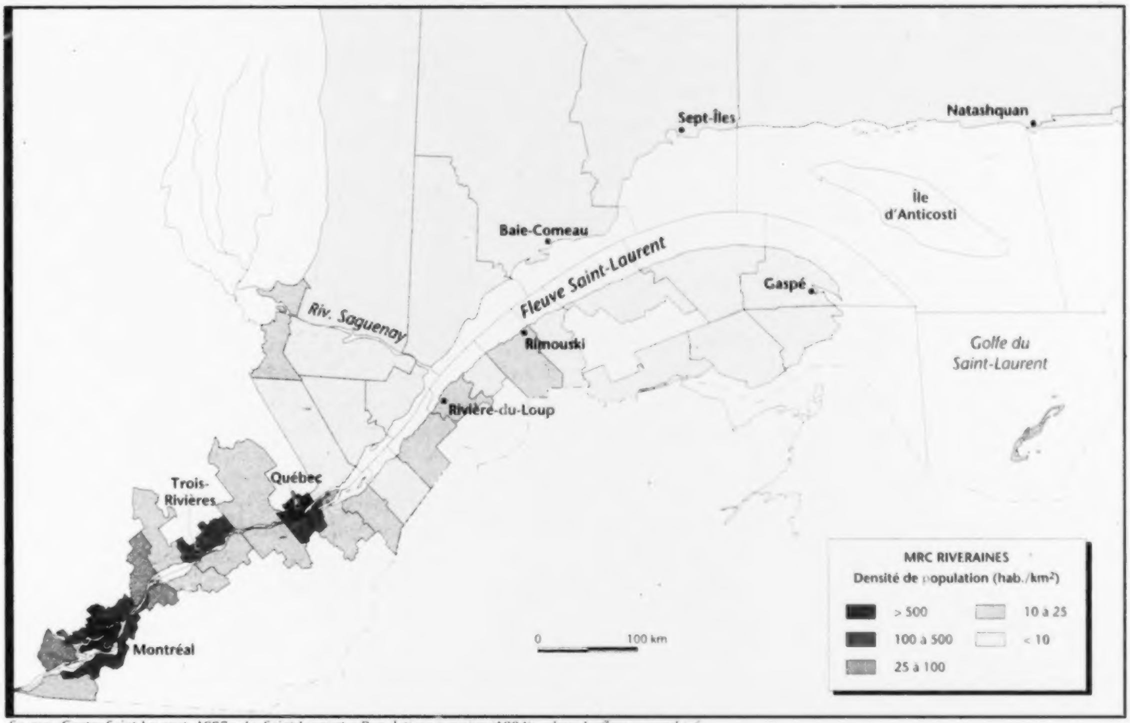
Quant aux préoccupations de la population, elles ont été recueillies au moyen d'enquêtes, de groupes de discussion, de sondages et de consultations publiques tenues dans les différentes régions riveraines. Des analyses régionales ont ensuite été préparées pour évaluer la perception du degré de risque associé à la contamination du Saint-Laurent. Certaines recherches ont analysé les effets de la perception du risque sur la pratique d'activités en rapport avec le Saint-Laurent.

Enfin, plusieurs études ont été entreprises pour savoir dans quelle mesure les riverains sont exposés au risque; il s'agissait d'identifier les groupes à risque, de déterminer leur degré d'exposition et d'en vérifier l'effet biologique. Ces études ont eu recours à nombre d'outils qui ont permis de rejoindre les populations à risque et de répondre aux questions concernant la santé: entre autres, des sondages, des enquêtes de terrain auprès des utilisateurs des ressources, des activités de suivi de groupes, des examens cliniques et des recherches en laboratoire.

Ce document constitue la synthèse des connaissances actuelles concernant l'impact du Saint-Laurent sur la santé de ses populations riveraines. Afin de faciliter son accessibilité et pour qu'il puisse répondre à certaines préoccupations susceptibles d'être exprimées par les lecteurs et lectrices, chaque section du document renferme une courte liste de mesures individuelles à prendre pour réduire les risques, intitulée « Quelques conseils ». Il s'agit en fait d'un rappel à l'intention de ceux et celles qui veulent profiter des ressources du Saint-Laurent tout en s'assurant que leur santé ne soit pas mise en péril.

◆

Densité de la population le long du Saint-Laurent



Source : Centre Saint-Laurent. 1997. « Le Saint-Laurent - Population riveraine (1994) », dans *Le fleuve... en bref.* (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).

P A R T I E 1

La consommation des produits du Saint-Laurent

Serge Jauvin, Collection de l'Institut culturel et éducatif montagnais

Pierre Bernier, MEF

Pierre Terrien, L'imagier

La pêche sportive

L'enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent, menée en 1995, a révélé qu'environ 262 000 personnes, soit près de 8,6 % de la population riveraine, pratiquent la pêche sportive dans le Saint-Laurent. Les plus fortes proportions de la population s'adonnant à cette activité se retrouvent dans les régions de la Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine (17,2 %), de la Côte-Nord (16,9 %), de Lanaudière (14,1 %) et de la Montérégie (13,1 %). En chiffres absolus, la population des pêcheurs sportifs qui utilisent le fleuve pour leurs loisirs se concentre surtout dans les régions de Montréal, de la Montérégie et de Laval (182 000 en 1995)[1].

La pêche se pratique principalement à la ligne à partir de la rive ou d'une embarcation. Dans le moyen estuaire et l'estuaire maritime, la pêche à partir des quais est une activité encore importante mais moins fréquente qu'elle ne l'était il y a quelques décennies. En contrepartie, la pêche sous la glace, ou pêche blanche, est devenue de plus en plus populaire au cours des dernières années, notamment dans le fjord du Saguenay de même que dans les régions de Montréal et du lac Saint-Pierre[2]. On estime à environ 50 000 (1,6 % de la population riveraine) le nombre de personnes qui s'adonnent à ce type de pêche dans le Saint-Laurent[1].

Environ 262 000 personnes pratiquent la pêche sportive dans le Saint-Laurent.

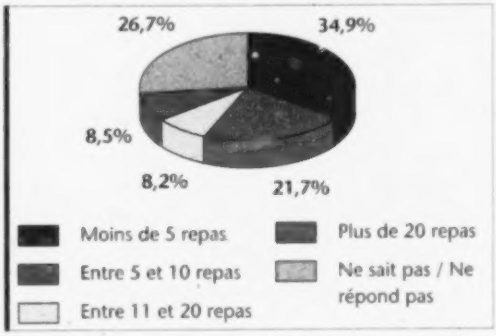
Les principales espèces pêchées dans le secteur d'eau douce du fleuve sont la perchaude, le grand brochet, le maskinongé, les dorés noir et jaune et l'achigan à petite bouche. Dans l'estuaire moyen et l'estuaire maritime, les espèces migratrices comme le poulamon atlantique et l'éperlan arc-en-ciel sont très recherchées par les pêcheurs. Dans le secteur du golfe, la pêche sportive vise principalement la morue et le maquereau[1].

Les pêcheurs sportifs consomment-ils le poisson du Saint-Laurent ?

Les pêcheurs sportifs consomment relativement peu de poisson du Saint-Laurent. Environ 30 % des personnes qui y pêchent rejettent de façon systématique leurs prises dans l'eau, tandis que 38,1 % ne les relancent que rarement ou jamais[1]. La proportion de pêcheurs qui rejettent toujours leurs prises est beaucoup plus élevée à Montréal et à Laval qu'ailleurs. Les principales raisons évoquées pour justifier ce geste sont l'état de santé apparent ou supposé du poisson, sa taille et le fait que le pêcheur ne mange pas de poisson ou pratique cette activité uniquement pour le plaisir. En 1995, environ 121 000 pêcheurs sportifs consommaient le poisson pêché dans le Saint-Laurent et, de ce nombre, 63 000 demeuraient dans les régions de Montréal et de la Montérégie[1].

La plupart des pêcheurs sportifs consomment moins de cinq repas de poisson du Saint-Laurent au cours d'une année. Les plus grands consommateurs se retrouvent principalement dans le secteur du golfe, où 26,7 % des pêcheurs sportifs consomment plus de 20 repas de poisson par année. Dans le secteur d'eau douce, c'est en Montérégie et en Mauricie-Bois-Francs que les grands consommateurs sont proportionnellement les plus nombreux[1].

Nombre annuel de repas de poisson pêché dans le Saint-Laurent par les pêcheurs sportifs qui consomment leurs prises[1]



Consommation quotidienne de poisson d'eau douce chez différentes populations	
Populations	Quantité moyenne consommée (grammes/jour)
Pêcheurs sportifs de Cornwall[6]	21,3
Pêcheurs sportifs de Montréal (automne 1995)[3]	
• Petits consommateurs	12,9
• Grands consommateurs	98,1
Pêcheurs sportifs de Montréal (hiver 1996)[3]	
• Petits consommateurs	17,7
• Grands consommateurs	137,0
Pêcheurs sportifs de Montréal (automne 1996)[3]	
• Petits consommateurs	20,2
• Grands consommateurs	144,3
Pêcheurs de Kahnawake 1996-97[5]	23,0
Pêcheurs sportifs du lac Saint-Pierre (1993)[4]	12,2
Population générale québécoise (1990)[8]	1,1

En plus de tenter d'évaluer la fréquence de consommation, plusieurs études ont cherché à estimer la consommation quotidienne de poisson provenant de la pêche sportive chez les pêcheurs du Saint-Laurent, de Cornwall à la Côte-Nord[3,4,5,6]. Dans le secteur d'eau douce du fleuve, la consommation moyenne varie de 12,2 grammes par jour (g/jour) pour les pêcheurs du lac St-Pierre[4] à 144,3 g/jour pour certains pêcheurs (grands consommateurs) de la région de Montréal[3]. Quant aux pêcheurs commerciaux de la Basse-Côte-Nord, leur consommation quotidienne de poisson (et de mammifères marins) est estimée à environ 75 g[7]. Les écarts importants observés peuvent être dus en partie à l'utilisation d'approches méthodologiques différentes.

Des poissons de bonne ou de mauvaise qualité ?

Alors que la pêche commerciale est assujettie à des contrôles visant à assurer la qualité des produits mis en marché, les prises des pêcheurs sportifs ne sont soumises à aucune réglementation particulière avant la consommation. Quelques programmes de surveillance ou encore certains projets d'échantillonnage, mis en œuvre par les gouvernements provincial et fédéral, permettent cependant de connaître les teneurs en contaminants des poissons de pêche sportive.

De façon générale, les poissons d'eau douce présentent des teneurs en contaminants plus élevées que les poissons anadromes et marins. Ces derniers sont habituellement faiblement contaminés, exception faite des poissons pêchés dans certains secteurs tel que le fjord du Saguenay[9,10].

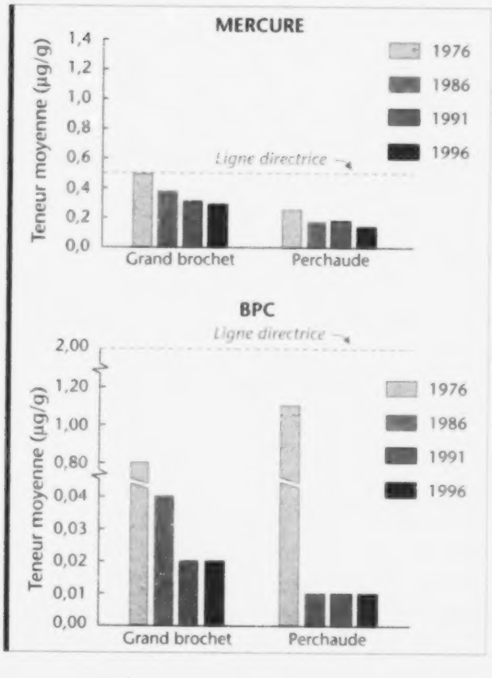
Bien que les concentrations de mercure et de BPC aient diminué depuis quelques années chez certaines espèces d'eau douce, des teneurs relativement élevées, principalement de mercure, sont encore retrouvées dans la chair de poissons pêchés dans le fleuve (notamment dans le lac Saint-Louis et le lac Saint-François ainsi que, dans une moindre mesure, dans les secteurs un peu plus en aval). Les espèces les plus touchées sont surtout le doré jaune, le grand brochet et l'achigan à petite bouche, trois espèces piscivores[9,5]. L'anguille, une espèce migratrice, présente également des concentrations élevées de BPC, de Mirex et de mercure[9]. Chez les espèces marines, les teneurs sont restées stables au cours des dernières années.

Le guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce

Jusqu'à tout récemment, la stratégie québécoise d'information concernant la consommation du poisson de pêche sportive était contenue à l'intérieur d'un guide qui présentait le nombre maximum de repas recommandé par mois pour diverses espèces de poisson et pour divers sites de pêche dans le fleuve ainsi que dans les lacs et les rivières du Québec. Les données de ce guide sont disponibles sur Internet:
(http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/guide)

Les principales recommandations de consommation sont résumées à l'intérieur d'un dépliant intitulé *Connaissez-vous les oméga-3?* On peut se procurer ce dépliant au ministère de la Santé et des Services sociaux ainsi que dans les directions régionales de la santé publique, au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et au ministère de l'Environnement et de la Faune.

Évolution des teneurs moyennes (poids frais) en mercure et en BPC dans la chair des grands brochets et des perchaudes du lac Saint-Pierre[11]



Quels sont les risques associés à la consommation de poisson?

Une des façons d'estimer les risques associés à la consommation de poisson et d'autres produits aquatiques du Saint-Laurent est de mesurer la teneur d'un contaminant, ou de l'un de ses sous-produits, dans le sang, les cheveux, l'urine ou le lait maternel des consommateurs pour ensuite la comparer aux niveaux de contaminants jugés tolérables pour la santé.

Plusieurs études ont démontré que les grands consommateurs de ressources halieutiques du Saint-Laurent sont plus exposés aux organochlorés et au mercure que les petits consommateurs. Tous les groupes, dont les habitudes alimentaires conduisent sur de longues périodes à une consommation régulière des espèces les plus contaminées, peuvent être exposés à des niveaux relativement élevés de contaminants. Les données disponibles montrent toutefois que, même pour les personnes considérées comme plus exposées, l'exposition se situe généralement sous les niveaux jugés tolérables. Des études, réalisées auprès des pêcheurs sportifs des régions de Montréal[3] et du lac Saint-Pierre[4] ainsi que chez les autochtones de la communauté mohawk d'Akwesasne[12], indiquent en effet que les degrés d'exposition aux contaminants chez ces groupes sont habituellement en dessous de ces niveaux.

L'exposition des populations de la Basse-Côte-Nord aux organochlorés et au mercure

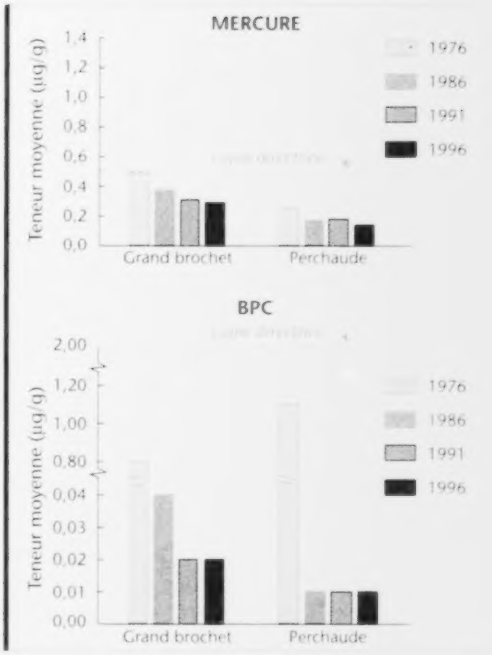
Des études réalisées depuis le début des années 90 chez les pêcheurs commerciaux de la Basse-Côte-Nord et leurs familles ont révélé que ce groupe présentait des concentrations de mercure dans le sang plus élevées que celles observées dans la population du sud du Québec[7]. Néanmoins, ces concentrations se situaient sous les niveaux associés à l'apparition d'effets toxiques chez l'adulte. Cette population était également très exposée aux organochlorés. Un examen des habitudes alimentaires de la population a indiqué que la consommation d'œufs d'oiseaux aquatiques était le principal facteur responsable des teneurs élevées[13]. En effet, les concentrations de BPC dans les œufs d'oiseaux aquatiques du golfe sont de plusieurs fois supérieures à celles retrouvées dans les poissons et autres produits marins de cette même région[14]. Soulignons que les teneurs notées restent tout de même sous les niveaux associés à l'apparition d'effets toxiques et qu'aucune manifestation d'effets biologiques potentiellement reliés à ces contaminants n'a pu être mise en évidence à ce jour.

Le guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce

Jusqu'à tout récemment, la stratégie québécoise d'information concernant la consommation du poisson de pêche sportive était contenue à l'intérieur d'un guide qui présentait le nombre maximum de repas recommandé par mois pour diverses espèces de poisson et pour divers sites de pêche dans le fleuve ainsi que dans les lacs et les rivières du Québec. Les données de ce guide sont disponibles sur Internet: (http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/guide)

Les principales recommandations de consommation sont résumées à l'intérieur d'un dépliant intitulé *Connaissez-vous les oméga-3?* On peut se procurer ce dépliant au ministère de la Santé et des Services sociaux ainsi que dans les directions régionales de la santé publique, au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et au ministère de l'Environnement et de la Faune.

Évolution des teneurs moyennes (µg/g) en mercure et en BPC dans la chair des grands brochets et des perchaudes du lac Saint-Pierre[11]



Quels sont les risques associés à la consommation de poisson?

Une des façons d'estimer les risques associés à la consommation de poisson et d'autres produits aquatiques du Saint-Laurent est de mesurer la teneur d'un contaminant, ou de l'un de ses sous-produits, dans le sang, les cheveux, l'urine ou le lait maternel des consommateurs pour ensuite la comparer aux niveaux de contaminants jugés tolérables pour la santé.

Plusieurs études ont démontré que les grands consommateurs de ressources halieutiques du Saint-Laurent sont plus exposés aux organochlorés et au mercure que les petits consommateurs. Tous les groupes, dont les habitudes alimentaires conduisent sur de longues périodes à une consommation régulière des espèces les plus contaminées, peuvent être exposés à des niveaux relativement élevés de contaminants. Les données disponibles montrent toutefois que, même pour les personnes considérées comme plus exposées, l'exposition se situe généralement sous les niveaux jugés tolérables. Des études, réalisées auprès des pêcheurs sportifs des régions de Montréal[3] et du lac Saint-Pierre[4] ainsi que chez les autochtones de la communauté mohawk d'Akwesasne[12], indiquent en effet que les degrés d'exposition aux contaminants chez ces groupes sont habituellement en dessous de ces niveaux.

L'exposition des populations de la Basse-Côte-Nord aux organochlorés et au mercure

Des études réalisées depuis le début des années 90 chez les pêcheurs commerciaux de la Basse-Côte-Nord et leurs familles ont révélé que ce groupe présentait des concentrations de mercure dans le sang plus élevées que celles observées dans la population du sud du Québec[7]. Néanmoins, ces concentrations se situaient sous les niveaux associés à l'apparition d'effets toxiques chez l'adulte. Cette population était également très exposée aux organochlorés. Un examen des habitudes alimentaires de la population a indiqué que la consommation d'œufs d'oiseaux aquatiques était le principal facteur responsable des teneurs élevées[13]. En effet, les concentrations de BPC dans les œufs d'oiseaux aquatiques du golfe sont de plusieurs fois supérieures à celles retrouvées dans les poissons et autres produits marins de cette même région[14]. Soulignons que les teneurs notées restent tout de même sous les niveaux associés à l'apparition d'effets toxiques et qu'aucune manifestation d'effets biologiques potentiellement reliés à ces contaminants n'a pu être mise en évidence à ce jour.

Évaluation de l'exposition des pêcheurs sportifs de la région de Montréal

Une étude exhaustive, portant sur les risques et les bénéfices liés à la consommation de poisson du Saint-Laurent a été réalisée auprès de pêcheurs sportifs de la région de Montréal. Dirigé par une équipe de chercheurs de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre et de l'université McGill, ce projet qui a débuté en 1993 par une étude pilote, visait à évaluer les habitudes de consommation de poisson chez les pêcheurs sportifs et à mesurer leur charge corporelle en contaminants et en acides gras.

Dans le cadre de l'étude principale, 3078 pêcheurs sportifs ont été interviewés afin de connaître leurs habitudes de consommation et de dresser un portrait sommaire de leur exposition aux contaminants[3]. Cette cueillette de données s'est étalée sur trois saisons de pêche (incluant une saison de pêche blanche) entre les mois d'août 1995 et de novembre 1996. À partir des informations recueillies, certains pêcheurs ont été invités à participer à une évaluation plus complète, réalisée à partir d'un questionnaire alimentaire détaillé et de l'analyse d'échantillons de sang, d'urine et de cheveux. Au total, 125 pêcheurs considérés comme des grands consommateurs de poisson du Saint-Laurent et 64 pêcheurs considérés comme des petits consommateurs ont participé à cette seconde évaluation.

D'après ces travaux, les grands consommateurs mangent en moyenne au moins 2 fois plus de repas de poisson de toute provenance (commerciale ou sportive) que les petits consommateurs. Selon la saison, ceux du premier groupe consomment en moyenne entre 8 et 11 repas par mois de poisson de pêche sportive provenant du fleuve, tandis que ceux du second groupe ne mangent que 2 repas par mois en moyenne. Malgré ces différences dans les habitudes de consommation, les teneurs plasmatiques d'acides gras oméga-3 observées dans les 2 groupes étaient comparables. Les auteurs attribuent cette absence de différence au fait que les petits consommateurs mangent plus d'espèces marines, très riches en oméga-3, que les grands consommateurs.

Les teneurs moyennes en mercure mesurées dans les cheveux étaient, par ailleurs, significativement plus élevées chez les grands consommateurs que chez les petits consommateurs. Cependant, les mesures obtenues étaient inférieures à la directive canadienne en vigueur (6 µg/g). La moyenne plasmatique de BPC était également plus élevée chez les grands consommateurs que chez les petits consommateurs. Neuf pour cent des grands consommateurs excédaient la ligne directrice de Santé Canada pour les BPC (20 µg/l), tandis que c'était le cas pour 2 % des pêcheurs de l'autre groupe. Les concentrations plasmatiques en pesticides chlorés étaient, quant à elles, détectables chez peu de pêcheurs et elles étaient toutes inférieures aux niveaux jugés sécuritaires par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Moyennes géométriques des concentrations de mercure, de BPC (Aroclor 1260) et de DDE dans le sang des pêcheurs du Saint-Laurent et de la population riveraine

	Sujets étudiés	Mercure[a] (µg/L sang)	BPC (Aroclor 1260)[b] (µg/L plasma)	DDE[c] (µg/L plasma)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Région de Montréal				
Hiver 1995	Grands consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Petits consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Automne 1995	Grands consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Petits consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Hiver 1996	Grands consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Petits consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Automne 1996	Grands consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Petits consommateurs	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

La taille de l'échantillon est donnée entre parenthèses.

[a] Ligne directrice pour le mercure = 20 µg/l.
[b] Lignes directrices pour l'Aroclor 1260 = 5 µg/l pour les femmes en âge de procréer et 20 µg/l chez les femmes ménopausées et chez les hommes;
[c] Ligne directrice pour le DDE = 200 µg/l.

Évaluation de l'exposition des pêcheurs sportifs de la région de Montréal

Une étude exhaustive, portant sur les risques et les bénéfices liés à la consommation de poisson du Saint-Laurent a été réalisée auprès de pêcheurs sportifs de la région de Montréal. Dirigé par une équipe de chercheurs de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre et de l'université McGill, ce projet qui a débuté en 1993 par une étude pilote, visait à évaluer les habitudes de consommation de poisson chez les pêcheurs sportifs et à mesurer leur charge corporelle en contaminants et en acides gras.

Dans le cadre de l'étude principale, 3078 pêcheurs sportifs ont été interviewés afin de connaître leurs habitudes de consommation et de dresser un portrait sommaire de leur exposition aux contaminants[3]. Cette cueillette de données s'est étalée sur trois saisons de pêche (incluant une saison de pêche blanche) entre les mois d'août 1995 et de novembre 1996. À partir des informations recueillies, certains pêcheurs ont été invités à participer à une évaluation plus complète, réalisée à partir d'un questionnaire alimentaire détaillé et de l'analyse d'échantillons de sang, d'urine et de cheveux. Au total, 125 pêcheurs considérés comme des grands consommateurs de poisson du Saint-Laurent et 64 pêcheurs considérés comme des petits consommateurs ont participé à cette seconde évaluation.

D'après ces travaux, les grands consommateurs mangent en moyenne au moins 2 fois plus de repas de poisson de toute provenance (commerciale ou sportive) que les petits consommateurs. Selon la saison, ceux du premier groupe consomment en moyenne entre 8 et 11 repas par mois de poisson de pêche sportive provenant du fleuve, tandis que ceux du second groupe ne mangent que 2 repas par mois en moyenne. Malgré ces différences dans les habitudes de consommation, les teneurs plasmatiques d'acides gras oméga-3 observées dans les 2 groupes étaient comparables. Les auteurs attribuent cette absence de différence au fait que les petits consommateurs mangent plus d'espèces marines, très riches en oméga-3, que les grands consommateurs.

Les teneurs moyennes en mercure mesurées dans les cheveux étaient, par ailleurs, significativement plus élevées chez les grands consommateurs que chez les petits consommateurs. Cependant, les mesures obtenues étaient inférieures à la directive canadienne en vigueur (6µg/g). La moyenne plasmatique de BPC était également plus élevée chez les grands consommateurs que chez les petits consommateurs. Neuf pour cent des grands consommateurs excédaient la ligne directrice de Santé Canada pour les BPC (20µg/l), tandis que c'était le cas pour 2% des pêcheurs de l'autre groupe. Les concentrations plasmatiques en pesticides chlorés étaient, quant à elles, détectables chez peu de pêcheurs et elles étaient toutes inférieures aux niveaux jugés sécuritaires par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Moyennes géométriques des concentrations de mercure, de BPC (Aroclor 1260) et de DDE dans le sang des pêcheurs du Saint-Laurent et de la population riveraine

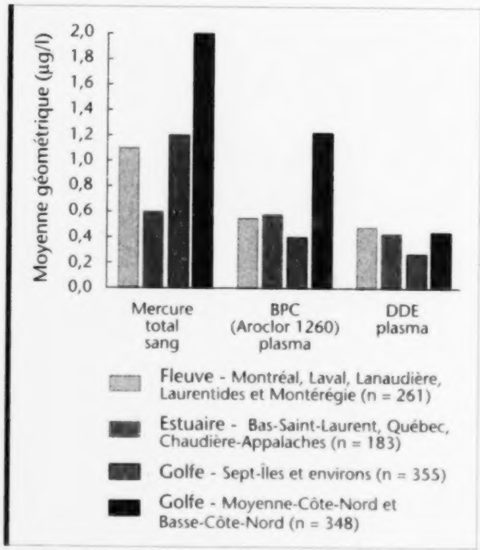
	Sujets étudiés	Mercure[a] (µg/l, sang))	BPC (Aroclor 1260)[b] (µg/l, plasma)	DDE[c] (µg/l, plasma)
Cornwall 1992 et 1993[6]	Consommateurs	2,20 (113)	4,98 (109)	3,41 (109)
	Non consommateurs	1,10 (28)	3,58 (32)	3,07 (32)
Région de Montréal[3]				
Hiver 1995	Grands consommateurs	2,39 (25)	5,39 (25)	1,61 (25)
	Petits consommateurs	1,20 (15)	2,75 (15)	3,83 (15)
Automne 1995	Grands consommateurs	3,50 (28)	4,12 (28)	1,79 (28)
	Petits consommateurs	1,53 (22)	2,02 (12)	1,63 (12)
Hiver 1996	Grands consommateurs	3,53 (27)	4,33 (27)	1,54 (27)
	Petits consommateurs	1,04 (29)	2,41 (29)	1,31 (29)
Automne 1996	Grands consommateurs	2,64 (25)	6,60 (25)	2,44 (25)
	Petits consommateurs	1,82 (13)	3,65 (13)	1,36 (13)
Lac Saint-Pierre[4] Printemps 1993	Consommateurs	2,4 (89)	-	-
Région de Québec[15] 1994	Population générale (femmes de 20 à 53 ans; moyenne : 33 ans)	-	1,64 (156)	1,33 (156)
Basse-Côte-Nord[7] 1990	Pêcheurs commerciaux et leurs conjoints	5,40 (201)	35,2 (195)	8,7 (195)
Sept-Iles[16] 1997	Population générale (femmes de 17 à 40 ans; moyenne : 28 ans)	0,80 (106)	1,52 (105)	0,76 (105)

La taille de l'échantillon est donnée entre parenthèses.

[a] Ligne directrice pour le mercure = 20 µg /l;
[b] Lignes directrices pour l'Aroclor 1260 = 5 µg /l pour les femmes en âge de procréer et 20 µg/l chez les femmes ménopausées et chez les hommes;
[c] Ligne directrice pour le DDE = 200 µg /l.

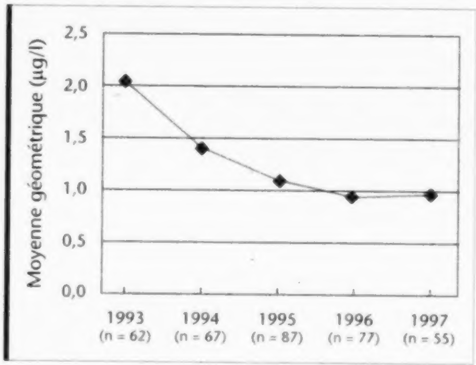
Les fœtus et les enfants allaités par des femmes qui consomment beaucoup de poisson représentent des groupes indirectement et temporairement plus exposés aux organochlorés. Une des méthodes pour évaluer l'exposition prénatale aux contaminants est l'analyse du sang prélevé au cordon ombilical au moment de l'accouchement. L'analyse du sang au cordon ombilical est un indicateur d'exposition permettant d'estimer l'exposition de la population générale et de déterminer les groupes les plus à risque. À partir des résultats de trois études menées récemment au Québec auprès des nouveau-nés, il est possible de tracer le profil de l'exposition aux contaminants selon un découpage géographique correspondant aux principaux tronçons du Saint-Laurent[16,17,18].

Teneurs en contaminants environnementaux dans le sang prélevé au cordon ombilical de nouveau-nés de différentes régions riveraines du Saint-Laurent[16,17,18]



Sur la Côte-Nord, on observe une diminution progressive des teneurs en organochlorés chez les nouveau-nés depuis 1993. Cette baisse pourrait être attribuable à un changement dans les habitudes alimentaires des femmes qui ont donné naissance au cours des dernières années.

Évolution temporelle des teneurs plasmatiques de BPC (Aroclor 1260) dans le sang prélevé au cordon ombilical des nouveau-nés de la Basse-Côte-Nord et de la Moyenne-Côte-Nord[16]



Quels sont les bénéfices pour la santé ?

La consommation de poisson comporte de nombreux bénéfices pour la santé. Comparativement à la viande, le poisson a généralement une faible teneur en cholestérol et en gras, particulièrement en graisses saturées, tout en étant une source comparable de protéines de haute qualité. Le poisson est aussi une source appréciable de vitamines et de minéraux, dont la vitamine D et le sélénium. Ce dernier aurait, entre autres, un effet antagoniste sur la toxicité du mercure[19].

Santé Canada

En outre, la consommation de poisson assurerait une certaine protection contre les maladies cardiaques ischémiques. Cet effet serait attribuable à la présence d'acides gras polyinsaturés de type oméga-3 dans la chair des poissons. Une étude, réalisée chez les pêcheurs commerciaux de la Basse-Côte-Nord et leurs familles, a d'ailleurs démontré qu'il existait un lien entre une alimentation riche en produits de la mer (comme chez les Inuit) et les concentrations de lipoprotéines plasmatiques. Cette relation se traduit par une diminution du risque de maladie ischémique, en particulier chez les hommes. La mortalité causée par les maladies cardiovasculaires d'origine ischémique est effectivement de 20 à 30% plus faible sur la Basse-Côte-Nord que dans le reste du Québec. La part que l'on peut attribuer à la consommation de poisson reste difficile à estimer, mais elle représente probablement un facteur important[7].

On attribue également d'autres propriétés préventives et thérapeutiques aux acides gras de type oméga-3, notamment pour les femmes enceintes ou qui allaitent. Ces acides gras à longue chaîne sont considérés comme essentiels à la croissance et au développement de l'enfant. Un supplément en huile de poisson pendant la grossesse permettrait de réduire substantiellement le risque de naissance prématurée et de faible poids à la naissance.

Une étude réalisée sur la Moyenne-Côte-Nord et la Basse-Côte-Nord a permis d'ailleurs de constater que la proportion de la somme des oméga-3 dans le sang du cordon ombilical était plus élevée sur la Côte-Nord (6,3%) que dans le sud du Québec (2,0%). Les auteurs de l'étude indiquent que l'apport de ce type d'acides gras pourrait être en partie la cause du poids plus élevé des nouveau-nés de la Côte-Nord comparativement à ceux de l'ensemble du Québec[16].

La valeur nutritive des poissons du lac Saint-Pierre

Contrairement aux poissons marins, les espèces d'eau douce sont généralement considérées comme étant des sources relativement moins importantes d'acides gras oméga-3. Des travaux récents effectués dans la région du lac Saint-Pierre démontrent toutefois que certaines espèces comme la barbue de rivière et l'esturgeon noir sont également de bonnes sources d'acides gras, notamment les acides eicosapentanoïque (EPA) et docosahexanoïque (DHA). L'analyse a révélé que la plupart des espèces de poisson du lac Saint-Pierre sont aussi de très bonnes sources de vitamine D. Ce sont le crapet-soleil, le doré jaune et le doré noir qui ont présenté les valeurs moyennes les plus élevées pour cette vitamine. Les poissons du lac Saint-Pierre, notamment la lotte, sont également de bonnes sources de sélénium[19].

Prévention

Quelques conseils

- Si vous êtes un consommateur régulier de poisson du Saint-Laurent, il est préférable de suivre les recommandations suivantes:
  - ne mangez pas plus d'un repas par semaine de barbotte, de crapet, d'esturgeon, de lotte, de meunier ou de perchaude;
  - ne consommez pas plus de deux fois par mois du doré, du brochet, de l'achigan, du maskinongé ou du touladi (truite grise).
- Si vous êtes enceinte ou si vous allaitez votre enfant, choisissez les espèces marines ou les poissons d'eau douce pour lesquels il n'y a pas de restriction de consommation comme le grand corégone, l'omble de fontaine et autres truites (sauf le touladi).
- Pour réduire le plus possible votre apport en contaminants quand vous consommez du poisson, évitez de manger la peau, les viscères de même que les parties grasses de la chair du poisson. Évitez également de consommer le jus de cuisson.
- Même si la majorité des parasites retrouvés chez les poissons ne représentent pas une menace pour la santé humaine, il est préférable de bien faire cuire son poisson avant de le consommer.

En outre, la consommation de poisson assurerait une certaine protection contre les maladies cardiaques ischémiques. Cet effet serait attribuable à la présence d'acides gras polyinsaturés de type oméga-3 dans la chair des poissons. Une étude, réalisée chez les pêcheurs commerciaux de la Basse-Côte-Nord et leurs familles, a d'ailleurs démontré qu'il existait un lien entre une alimentation riche en produits de la mer (comme chez les Inuit) et les concentrations de lipoprotéines plasmatiques. Cette relation se traduit par une diminution du risque de maladie ischémique, en particulier chez les hommes. La mortalité causée par les maladies cardiovasculaires d'origine ischémique est effectivement de 20 à 30% plus faible sur la Basse-Côte-Nord que dans le reste du Québec. La part que l'on peut attribuer à la consommation de poisson reste difficile à estimer, mais elle représente probablement un facteur important[7].

On attribue également d'autres propriétés préventives et thérapeutiques aux acides gras de type oméga-3, notamment pour les femmes enceintes ou qui allaitent. Ces acides gras à longue chaîne sont considérés comme essentiels à la croissance et au développement de l'enfant. Un supplément en huile de poisson pendant la grossesse permettrait de réduire substantiellement le risque de naissance prématurée et de faible poids à la naissance.

Une étude réalisée sur la Moyenne-Côte-Nord et la Basse-Côte-Nord a permis d'ailleurs de constater que la proportion de la somme des oméga-3 dans le sang du cordon ombilical était plus élevée sur la Côte-Nord (6,3%) que dans le sud du Québec (2,0%). Les auteurs de l'étude indiquent que l'apport de ce type d'acides gras pourrait être en partie la cause du poids plus élevé des nouveau-nés de la Côte-Nord comparativement à ceux de l'ensemble du Québec[16].

La valeur nutritive des poissons du lac Saint-Pierre

Contrairement aux poissons marins, les espèces d'eau douce sont généralement considérées comme étant des sources relativement moins importantes d'acides gras oméga-3. Des travaux récents effectués dans la région du lac Saint-Pierre démontrent toutefois que certaines espèces comme la barbue de rivière et l'esturgeon noir sont également de bonnes sources d'acides gras, notamment les acides eicosapentanoïque (EPA) et docosahexanoïque (DHA). L'analyse a révélé que la plupart des espèces de poisson du lac Saint-Pierre sont aussi de très bonnes sources de vitamine D. Ce sont le crapet-soleil, le doré jaune et le doré noir qui ont présenté les valeurs moyennes les plus élevées pour cette vitamine. Les poissons du lac Saint-Pierre, notamment la lotte, sont également de bonnes sources de sélénium[19].

◆

Prévention

Quelques conseils

- Si vous êtes un consommateur régulier de poisson du Saint-Laurent, il est préférable de suivre les recommandations suivantes :
  - ne mangez pas plus d'un repas par semaine de barbotte, de crapet, d'esturgeon, de lotte, de meunier ou de perchaude;
  - ne consommez pas plus de deux fois par mois du doré, du brochet, de l'achigan, du maskinongé ou du touladi (truite grise).
- Si vous êtes enceinte ou si vous allaitez votre enfant, choisissez les espèces marines ou les poissons d'eau douce pour lesquels il n'y a pas de restriction de consommation comme le grand corégone, l'omble de fontaine et autres truites (sauf le touladi).
- Pour réduire le plus possible votre apport en contaminants quand vous consommez du poisson, évitez de manger la peau, les viscères de même que les parties grasses de la chair du poisson. Évitez également de consommer le jus de cuisson.
- Même si la majorité des parasites retrouvés chez les poissons ne représentent pas une menace pour la santé humaine, il est préférable de bien faire cuire son poisson avant de le consommer.

La récolte de mollusques

La récolte artisanale de mollusques est une activité importante dans les secteurs coquilliers du Saint-Laurent, c'est-à-dire dans les zones où des organismes tels que les myes ou les moules bleues sont abondants. Malgré l'apparente popularité de cette activité, on ne dispose toujours pas d'un portrait précis de son ampleur dans les différents secteurs du Saint-Laurent.

Denis Chamard, Pêches et Océans Canada

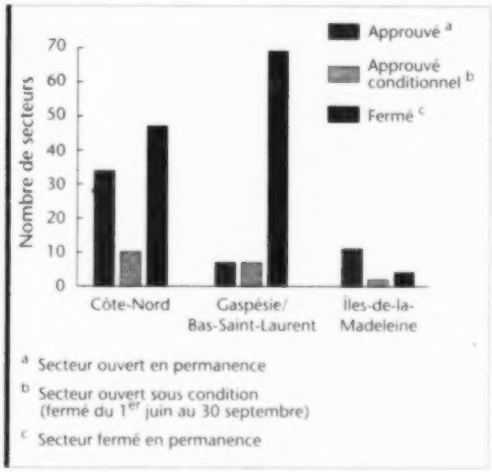
Selon une enquête réalisée en 1997 auprès de 162 personnes qui récoltent des mollusques de façon artisanale sur le territoire de la ZIP (zone d'intervention prioritaire) de Baie-Comeau, la mye commune est l'espèce la plus récoltée dans cette région. La très grande majorité des personnes interviewées mangent les mollusques qu'elles récoltent (97,0 %). La plupart les font cuire avant de les consommer (85,2 %) ; les autres les mangent crus ou marinés. Les auteurs de l'étude estiment que les gens interrogés consomment en moyenne 15 repas de mollusques par année, à raison de 410 g de chair de mollusque par repas, ce qui donne une moyenne de 17 grammes par jour[20]. D'après le sondage de Santé Québec, la population québécoise en consommerait, en général, 10 fois moins (1,7 g/jour)[8] que les cueilleurs interrogés.

Chaque année, on compte plusieurs cas d'intoxication parmi les gens qui s'adonnent à la récolte de mollusques.

Les mollusques peuvent-ils être consommés sans risque ?

Les mollusques sont considérés comme impropres à la consommation dans environ la moitié des secteurs coquilliers du golfe, de l'estuaire maritime et de la baie des Chaleurs. La cause principale de cette situation est la contamination par des bactéries ou par des toxines provenant d'algues microscopiques. Il faut aussi noter que 30 des 191 secteurs coquilliers (15,7 %) demeurent fermés à la récolte en permanence parce qu'Environnement Canada n'a pu effectuer un suivi de la qualité de l'eau dans ces secteurs.

Nombre de secteurs coquilliers au Québec et leur classification en 1997



Comment s'assurer qu'un site de récolte est sécuritaire ?

Le Programme de la salubrité des eaux coquillières a été mis sur pied par Environnement Canada dans le but de déterminer le degré de contamination bactériologique de l'eau de la plupart des sites littoraux de récolte de mollusques. Un autre programme fédéral, sous la responsabilité de l'Agence canadienne de l'inspection des aliments a pour objectif de suivre l'évolution de la qualité des mollusques sur le plan de la contamination par les biotoxines. Les résultats de ces deux programmes de suivi sont communiqués au ministère des Pêches et des Océans, qui est ultimement responsable de fermer ou d'ouvrir les zones coquillières. Lorsqu'un secteur est fermé, une affiche est mise en évidence pour indiquer que la récolte est interdite. Il est également possible de connaître l'état de salubrité d'un site en communiquant avec les responsables locaux du ministère des Pêches et des Océans[21].

Quelques cas d'intoxications bactériologiques reliés à la consommation de mollusques ont été rapportés au Québec. L'importance de ce type d'intoxication demeure cependant mal connue compte tenu que les maladies entériques ne sont souvent pas déclarées, la majorité d'entre elles ne nécessitant pas une visite médicale ou une hospitalisation. Au cours de l'enquête réalisée sur la Côte-Nord en 1997, 7,7% des personnes interrogées affirmaient avoir déjà été malades après avoir consommé des mollusques[20].

On compte également, chaque année, une trentaine de cas d'intoxication par des toxines dus à la consommation de mollusques contaminés[22]. Ces toxines naturelles, qui proviennent d'une algue planctonique du genre *Alexandrium*, peuvent provoquer des problèmes importants chez l'humain puisqu'il s'agit d'intoxications paralysantes pouvant entraîner la mort. L'espèce *Alexandrium tamarense* est la principale algue toxique présente en quantité significative dans le Saint-Laurent[23]. On la retrouve en été dans l'estuaire maritime et le long de la péninsule gaspésienne[24]. Selon la température, les variations de salinité, l'abondance des matières nutritives et les courants, ces algues se multiplient et se concentrent dans certains endroits. Les mollusques bivalves, qui se nourrissent par filtration de l'eau, les absorbent, en accumulent les toxines et deviennent donc potentiellement dangereux pour la santé des consommateurs. Parce que l'hépatopancréas (le « vert », le « tomali », la « farce ») du homard peut également être contaminé par les biotoxines, il est recommandé de ne pas en consommer plus de deux par jour[25].

Les mollusques de l'estuaire maritime, du golfe et de la baie des Chaleurs sont très peu contaminés par des substances chimiques[2]. Une analyse préliminaire du risque réalisée dans la ZIP de Baie-Comeau démontre que la consommation de mollusques bivalves constitue une source négligeable d'exposition à la plupart des contaminants chimiques préoccupants[20].

La contamination microbiologique des mollusques de l'estuaire du Saint-Laurent

Bien que les mollusques dans les usines de transformation et la plupart des zones coquillières fassent l'objet d'une surveillance régulière afin que soit détectée la présence de biotoxines et de bactéries coliformes, aucune caractérisation de la contamination microbiologique n'a été réalisée à ce jour dans l'estuaire du Saint-Laurent. Afin de pallier en partie ce manque, la Direction de la santé publique de la Côte-Nord a analysé une trentaine d'échantillons de myes communes provenant de sept zones coquillières de la Côte-Nord. Dans six des homogénats frais analysés (20,0%), des micro-organismes pathogènes (*Salmonella sp., Clostridium perfingens, Aeromonas hydrophyla, Staphylococcus aureus*) ont été détectés. Toutefois, les quantités de micro-organismes pathogènes mesurées étaient considérées, dans la majorité des cas, comme trop faibles pour entraîner des infections même chez les grands consommateurs[20].

Concentrations moyennes de contaminants chimiques dans 31 homogénats de myes récoltées dans la ZIP de Baie-Comeau et évaluation préliminaire du risque pour les consommateurs[20]

Contaminants chimiques	Concentration moyenne (µg/g, poids frais)	Apport quotidien (µg/kg/jour)[a]	DJT[b] (µg/kg/jour)	Ratio apport quotidien/DJT (%)
Arsenic inorganique[c]	0,08	0,05	2,0	2,5
Cadmiun	0,05	0,03	1,0	3,0
Mercure	0,01	0,006	0,71	0,9
Plomb	0,09	0,05	3,57	1,4
Aroclor 1260	0,0014	0,0008	1,0	<0,1
pp'-DDE	0,0002	0,0001	20	<0,1

[a] Calculé pour un individu de 70 kg de poids corporel qui consomme en moyenne 40 g de myes par jour (ce qui représente un scénario conservateur dans le cas de l'amateur de myes).

[b] Dose journalière tolérable selon Santé Canada.

[c] Valeur estimée sur la base de l'hypothèse selon laquelle l'arsenic inorganique constitue 10 % de l'arsenic total mesuré.

Prévention

Quelques conseils

- L'apparence, l'odeur ou la couleur ne permettent pas de distinguer un mollusque sain d'un autre qui est toxique. Avant de procéder à la récolte de mollusques, il est fortement recommandé de s'assurer que le secteur ne fait pas l'objet d'une interdiction de récolte par le ministère des Pêches et des Océans.
- Éviter de récolter des clovisses arctiques (*Mesodesma arctatum*) pour consommation puisqu'elles concentrent plus facilement les biotoxines que les autres mollusques.
- Conserver les mollusques au réfrigérateur et les consommer au plus tard trois jours après la cueillette.
- Les mollusques qui bâillent ou qui ne se ferment pas lorsqu'on les frappe sont morts et on devrait éviter de les consommer. Les mollusques écaillés doivent être consommés le plus rapidement possible.
- Faire cuire les mollusques à une température d'au moins 70°C pendant plus de 10 minutes.

Comment s'assurer qu'un site de récolte est sécuritaire ?

Le Programme de la salubrité des eaux coquillières a été mis sur pied par Environnement Canada dans le but de déterminer le degré de contamination bactériologique de l'eau de la plupart des sites littoraux de récolte de mollusques. Un autre programme fédéral, sous la responsabilité de l'Agence canadienne de l'inspection des aliments a pour objectif de suivre l'évolution de la qualité des mollusques sur le plan de la contamination par les biotoxines. Les résultats de ces deux programmes de suivi sont communiqués au ministère des Pêches et des Océans, qui est ultimement responsable de fermer ou d'ouvrir les zones coquillières. Lorsqu'un secteur est fermé, une affiche est mise en évidence pour indiquer que la récolte est interdite. Il est également possible de connaître l'état de salubrité d'un site en communiquant avec les responsables locaux du ministère des Pêches et des Océans[21].

Quelques cas d'intoxications bactériologiques reliés à la consommation de mollusques ont été rapportés au Québec. L'importance de ce type d'intoxication demeure cependant mal connue compte tenu que les maladies entériques ne sont souvent pas déclarées, la majorité d'entre elles ne nécessitant pas une visite médicale ou une hospitalisation. Au cours de l'enquête réalisée sur la Côte-Nord en 1997, 7,7 % des personnes interrogées affirmaient avoir déjà été malades après avoir consommé des mollusques[20].

On compte également, chaque année, une trentaine de cas d'intoxication par des toxines dus à la consommation de mollusques contaminés[22]. Ces toxines naturelles, qui proviennent d'une algue planctonique du genre *Alexandrium*, peuvent provoquer des problèmes importants chez l'humain puisqu'il s'agit d'intoxications paralysantes pouvant entrainer la mort. L'espèce *Alexandrium tamarense* est la principale algue toxique présente en quantité significative dans le Saint-Laurent[23]. On la retrouve en été dans l'estuaire maritime et le long de la péninsule gaspésienne[24]. Selon la température, les variations de salinité, l'abondance des matières nutritives et les courants, ces algues se multiplient et se concentrent dans certains endroits. Les mollusques bivalves, qui se nourrissent par filtration de l'eau, les absorbent, en accumulent les toxines et deviennent donc potentiellement dangereux pour la santé des consommateurs. Parce que l'hépatopancréas (le « vert », le « tomali », la « farce ») du homard peut également être contaminé par les biotoxines, il est recommandé de ne pas en consommer plus de deux par jour[25].

Les mollusques de l'estuaire maritime, du golfe et de la baie des Chaleurs sont très peu contaminés par des substances chimiques[2]. Une analyse préliminaire du risque réalisée dans la ZIP de Baie-Comeau démontre que la consommation de mollusques bivalves constitue une source négligeable d'exposition à la plupart des contaminants chimiques préoccupants[20].

La contamination microbiologique des mollusques de l'estuaire du Saint-Laurent

Bien que les mollusques dans les usines de transformation et la plupart des zones coquillières fassent l'objet d'une surveillance régulière afin que soit détectée la présence de biotoxines et de bactéries coliformes, aucune caractérisation de la contamination microbiologique n'a été réalisée à ce jour dans l'estuaire du Saint-Laurent. Afin de pallier en partie ce manque, la Direction de la santé publique de la Côte-Nord a analysé une trentaine d'échantillons de myes communes provenant de sept zones coquillières de la Côte-Nord. Dans six des homogénats frais analysés (20,0 %), des micro-organismes pathogènes (*Salmonella sp.*, *Clostridium perfingens*, *Aeromonas hydrophyla*, *Staphylococcus aureus*) ont été détectés. Toutefois, les quantités de micro-organismes pathogènes mesurées étaient considérées, dans la majorité des cas, comme trop faibles pour entraîner des infections même chez les grands consommateurs[20].

Concentrations moyennes de contaminants chimiques dans 31 homogénats de myes récoltées dans la ZIP de Baie-Comeau et évaluation préliminaire du risque pour les consommateurs[20]				
Contaminants chimiques	Concentration moyenne (µg/g, poids frais)	Apport quotidien (µg/kg/jour)[a]	DJT[b] (µg/kg/jour)	Ratio apport quotidien/DJT (%)
Arsenic inorganique[c]	0,08	0,05	2,0	2,5
Cadmiun	0,05	0,03	1,0	3,0
Mercure	0,01	0,006	0,71	0,9
Plomb	0,09	0,05	3,57	1,4
Aroclor 1260	0,0014	0,0008	1,0	<0,1
pp'-DDE	0,0002	0,0001	20	<0,1

[a] Calculé pour un individu de 70 kg de poids corporel qui consomme en moyenne 40 g de myes par jour (ce qui représente un scénario conservateur dans le cas de l'amateur de myes).

[b] Dose journalière tolérable selon Santé Canada.

[c] Valeur estimée sur la base de l'hypothèse selon laquelle l'arsenic inorganique constitue 10 % de l'arsenic total mesuré.

◆

Prévention

Quelques conseils

- L'apparence, l'odeur ou la couleur ne permettent pas de distinguer un mollusque sain d'un autre qui est toxique. Avant de procéder à la récolte de mollusques, il est fortement recommandé de s'assurer que le secteur ne fait pas l'objet d'une interdiction de récolte par le ministère des Pêches et des Océans.
- Éviter de récolter des clovisses arctiques (*Mesodesma arctatum*) pour consommation puisqu'elles concentrent plus facilement les biotoxines que les autres mollusques.
- Conserver les mollusques au réfrigérateur et les consommer au plus tard trois jours après la cueillette.
- Les mollusques qui bâillent ou qui ne se ferment pas lorsqu'on les frappe sont morts et on devrait éviter de les consommer. Les mollusques écaillés doivent être consommés le plus rapidement possible.
- Faire cuire les mollusques à une température d'au moins 70°C pendant plus de 10 minutes.

La récolte d'algues marines

Contrairement à ce qui se fait en Asie et en Europe, au Québec la récolte d'algues pour des fins de consommation semble relativement marginale. En effet, bien que les habitudes de consommation des riverains soient peu connues à cet égard, l'Enquête québécoise sur la nutrition a établi qu'environ 0,14 % des Québécois mangent des algues[8]. Néanmoins, plusieurs espèces fréquemment rencontrées dans l'estuaire du Saint-Laurent, dont les laminaires et la main-de-mer palmée, sont comestibles[26].

Les algues peuvent-elles être consommées sans risque ?

Des analyses réalisées par le Centre de toxicologie du Québec sur des algues prélevées dans l'estuaire maritime, le golfe et la baie des Chaleurs ont révélé que les teneurs en contaminants étaient généralement très faibles, et souvent sous les limites de détection dans le cas des composés organochlorés (BPC et pesticides) et du mercure. Sauf pour le cadmium, les concentrations des autres métaux étaient semblables à celles retrouvées ailleurs dans le monde dans des zones peu ou pas polluées. Les risques pour la santé humaine reliés à la consommation d'algues sont donc considérés comme très faibles. La consommation régulière et importante d'algues, en particulier de laminaires, peut toutefois constituer un apport non négligeable en cadmium, un métal lourd qui s'accumule notamment au niveau des reins, ou encore un apport d'iode susceptible d'occasionner des problèmes thyroïdiens. Par ailleurs, les grands consommateurs devraient privilégier les espèces ayant les plus faibles concentrations en iode telles que la laitue de mer, la main-de-mer palmée et l'entéromorphe intestinal. L'apport en iode peut également être réduit si l'on fait tremper et cuire les algues dans l'eau[27].

Les algues du Saint-Laurent sont généralement peu contaminées.

Quelle est la valeur nutritive des algues ?

La consommation d'algues peut constituer un apport très intéressant en fer, en fibres et en vitamines A et B_{12}, cette dernière étant très rarement présente dans les fruits et légumes. Les taux de vitamines A et B_{12} sont particulièrement élevés dans les algues rouges[28].

Les protéines qu'on retrouve dans les algues se comparent par ailleurs favorablement à celles présentes dans les légumes de jardin. Ainsi, les huit acides aminés considérés comme essentiels dans l'alimentation humaine se retrouvent dans chaque catégorie d'algues (algues brunes, rouges et vertes). De plus, les algues représentent une source intéressante de fibres. Leur contenu en fibres est équivalent et parfois supérieur à celui des fruits et légumes[27].

Des micro-algues aux propriétés insoupçonnées

Le fleuve Saint-Laurent et l'estuaire pourraient se révéler être une bonne source de nouveaux produits bio-actifs d'intérêt pour la santé. Des chercheurs de l'Institut national de la recherche scientifique et de l'Institut Armand-Frappier ont amorcé des travaux dans le but de vérifier l'activité antimicrobienne et anticancéreuse du phytoplancton de l'estuaire du Saint-Laurent. Les résultats préliminaires montrent une forte activité antibactérienne de certaines micro-algues. D'autres travaux en cours permettront d'évaluer les propriétés anticancéreuses et antitumorales d'extraits algaux[29].

◆

La récolte d'algues marines

Contrairement à ce qui se fait en Asie et en Europe, au Québec la récolte d'algues pour des fins de consommation semble relativement marginale. En effet, bien que les habitudes de consommation des riverains soient peu connues à cet égard, l'Enquête québécoise sur la nutrition a établi qu'environ 0,14% des Québécois mangent des algues[8]. Néanmoins, plusieurs espèces fréquemment rencontrées dans l'estuaire du Saint-Laurent, dont les laminaires et la main-de-mer palmée, sont comestibles[26].

Les algues peuvent-elles être consommées sans risque ?

Des analyses réalisées par le Centre de toxicologie du Québec sur des algues prélevées dans l'estuaire maritime, le golfe et la baie des Chaleurs ont révélé que les teneurs en contaminants étaient généralement très faibles, et souvent sous les limites de détection dans le cas des composés organochlorés (BPC et pesticides) et du mercure. Sauf pour le cadmium, les concentrations des autres métaux étaient semblables à celles retrouvées ailleurs dans le monde dans des zones peu ou pas polluées. Les risques pour la santé humaine reliés à la consommation d'algues sont donc considérés comme très faibles. La consommation régulière et importante d'algues, en particulier de laminaires, peut toutefois constituer un apport non négligeable en cadmium, un métal lourd qui s'accumule notamment au niveau des reins, ou encore un apport d'iode susceptible d'occasionner des problèmes thyroïdiens. Par ailleurs, les grands consommateurs devraient privilégier les espèces ayant les plus faibles concentrations en iode telles que la laitue de mer, la main-de-mer palmée et l'entéromorphe intestinal. L'apport en iode peut également être réduit si l'on fait tremper et cuire les algues dans l'eau[27].

Les algues du Saint-Laurent sont généralement peu contaminées.

Quelle est la valeur nutritive des algues ?

La consommation d'algues peut constituer un apport très intéressant en fer, en fibres et en vitamines A et B_{12}, cette dernière étant très rarement présente dans les fruits et légumes. Les taux de vitamines A et B_{12} sont particulièrement élevés dans les algues rouges[28].

Les protéines qu'on retrouve dans les algues se comparent par ailleurs favorablement à celles présentes dans les légumes de jardin. Ainsi, les huit acides aminés considérés comme essentiels dans l'alimentation humaine se retrouvent dans chaque catégorie d'algues (algues brunes, rouges et vertes). De plus, les algues représentent une source intéressante de fibres. Leur contenu en fibres est équivalent et parfois supérieur à celui des fruits et légumes[27].

Des micro-algues aux propriétés insoupçonnées

Le fleuve Saint-Laurent et l'estuaire pourraient se révéler être une bonne source de nouveaux produits bio-actifs d'intérêt pour la santé. Des chercheurs de l'Institut national de la recherche scientifique et de l'Institut Armand-Frappier ont amorcé des travaux dans le but de vérifier l'activité antimicrobienne et anticancéreuse du phytoplancton de l'estuaire du Saint-Laurent. Les résultats préliminaires montrent une forte activité antibactérienne de certaines micro-algues. D'autres travaux en cours permettront d'évaluer les propriétés anticancéreuses et antitumorales d'extraits algaux[29].

◆

La chasse à la sauvagine

La chasse à la sauvagine est une activité traditionnelle populaire le long du Saint-Laurent. Toutefois, depuis 1980, le nombre de chasseurs a chuté de façon régulière. En 1997, le nombre de permis de chasse vendus était de 30 580, alors que 17 ans auparavant il était de 76 133. Malgré la popularité de cette activité, on connaît encore mal les habitudes de consommation des chasseurs. Selon les estimations faites entre 1977 et 1981, un peu plus de 372 000 oiseaux auraient été abattus dans le couloir du Saint-Laurent pendant cette période. Environ 64% de la récolte a été faite dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent. Le canard noir, le canard colvert, la sarcelle d'hiver et la grande oie des neiges réunis constituaient près de 50% des oiseaux abattus[2].

Quels sont les risques associés à la consommation de sauvagine?

Il est hasardeux d'établir un lien entre la contamination du Saint-Laurent et la sauvagine, d'autant plus que comme la chasse est pratiquée au moment où les populations d'oiseaux sont en migration, les individus abattus peuvent provenir d'endroits très éloignés du Saint-Laurent.

Santé Canada a procédé à une analyse des risques associés à la consommation de sauvagine d'après les résultats d'analyse des spécimens récoltés à travers le Canada à la fin des années 80. Dans l'ensemble, les teneurs en contaminants dans les divers échantillons se sont avérées faibles. Des dépassements des normes ont été notés dans quelques échantillons prélevés dans l'écosystème du Saint-Laurent; Santé Canada estime toutefois que la consommation occasionnelle d'oiseaux migrateurs ne présente pas un risque important pour la santé[30].

> *La consommation occasionnelle d'oiseaux migrateurs ne présente pas un risque important pour la santé.*

Les grenailles de plomb dans la chair de la sauvagine

La chair des canards abattus peut contenir des particules de plomb de dimensions très variées. Il n'existe cependant que peu d'information sur l'exposition humaine au plomb associée à la présence de grenailles dans la chair des oiseaux abattus. Il est à noter que depuis 1997, l'utilisation de cartouches à billes de plomb pour la chasse à la sauvagine est interdite à moins de 200 mètres d'un cours d'eau et qu'elle le sera sur tout le territoire québécois à partir de 1999.

Par ailleurs, les oiseaux migrateurs, comme tous les autres organismes vivants, sont susceptibles de développer certaines maladies ou de devenir les hôtes de parasites qui peuvent plus ou moins altérer leur état de santé. Les parasites retrouvés chez les canards ne représentent généralement pas une menace pour la santé humaine. Certaines maladies causées par des bactéries peuvent toutefois être transmises à l'homme. L'absence de graisse sous la peau ou une faible quantité de muscle sur la poitrine sont des indices de la présence possible d'une maladie chez l'oiseau[32].

Pierre Bernier, MEF

La chasse à la sauvagine

La chasse à la sauvagine est une activité traditionnelle populaire le long du Saint-Laurent. Toutefois, depuis 1980, le nombre de chasseurs a chuté de façon régulière. En 1997, le nombre de permis de chasse vendus était de 30 580, alors que 17 ans auparavant il était de 76 133. Malgré la popularité de cette activité, on connait encore mal les habitudes de consommation des chasseurs. Selon les estimations faites entre 1977 et 1981, un peu plus de 372 000 oiseaux auraient été abattus dans le couloir du Saint-Laurent pendant cette période. Environ 64% de la récolte a été faite dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent. Le canard noir, le canard colvert, la sarcelle d'hiver et la grande oie des neiges réunis constituaient près de 50% des oiseaux abattus[2].

Quels sont les risques associés à la consommation de sauvagine?

Il est hasardeux d'établir un lien entre la contamination du Saint-Laurent et la sauvagine, d'autant plus que comme la chasse est pratiquée au moment où les populations d'oiseaux sont en migration, les individus abattus peuvent provenir d'endroits très éloignés du Saint-Laurent.

Santé Canada a procédé à une analyse des risques associés à la consommation de sauvagine d'après les résultats d'analyse des spécimens récoltés à travers le Canada à la fin des années 80. Dans l'ensemble, les teneurs en contaminants dans les divers échantillons se sont avérées faibles. Des dépassements des normes ont été notés dans quelques échantillons prélevés dans l'écosystème du Saint-Laurent; Santé Canada estime toutefois que la consommation occasionnelle d'oiseaux migrateurs ne présente pas un risque important pour la santé[30].

La consommation occasionnelle d'oiseaux migrateurs ne présente pas un risque important pour la santé.

> **Les grenailles de plomb dans la chair de la sauvagine**
>
> **La chair des canards abattus peut contenir des particules de plomb de dimensions très variées. Il n'existe cependant que peu d'information sur l'exposition humaine au plomb associée à la présence de grenailles dans la chair des oiseaux abattus. Il est à noter que depuis 1997, l'utilisation de cartouches à billes de plomb pour la chasse à la sauvagine est interdite à moins de 200 mètres d'un cours d'eau et qu'elle le sera sur tout le territoire québécois à partir de 1999.**

Par ailleurs, les oiseaux migrateurs, comme tous les autres organismes vivants, sont susceptibles de développer certaines maladies ou de devenir les hôtes de parasites qui peuvent plus ou moins altérer leur état de santé. Les parasites retrouvés chez les canards ne représentent généralement pas une menace pour la santé humaine. Certaines maladies causées par des bactéries peuvent toutefois être transmises à l'homme. L'absence de graisse sous la peau ou une faible quantité de muscle sur la poitrine sont des indices de la présence possible d'une maladie chez l'oiseau[32].

Pierre Bernier, MEF

Concentrations moyennes de mercure et de BPC dans les muscles de sauvagine récoltée au Québec, entre 1988 et 1991[31]				
	SAINT-LAURENT		NORD QUÉBÉCOIS	
Espèces	**Mercure** (µg/g, poids frais)	**BPC** (µg/g, poids frais)	**Mercure** (µg/g, poids frais)	**BPC** (µg/g, poids frais)
Bernaches	<0,08	<0,01	<0,05	<0,01
Grande oie des neiges	<0,05	<0,01	<0,05	<0,01
Canard noir	0,06	0,03	0,20	0,10
Canard colvert	0,07	0,02	0,12	0,02
Sarcelles	0,17	<0,01	0,10	<0,01
Canard branchu	0,07	<0,01	<0,05	<0,01
Fuligules	0,14	0,08	0,10	0,21
Harles	0,86	0,24	0,91	1,27

◆

Prévention

Quelques conseils

- Comme les signes d'infections chez les oiseaux ne sont pas toujours apparents, la viande devrait toujours être bien cuite pour éviter toute transmission de maladies.
- Pour réduire au minimum l'exposition aux pesticides organochlorés et aux BPC quand on consomme de la sauvagine, on devrait utiliser les méthodes de cuisson qui éliminent le plus de gras possible.

La chasse aux phoques

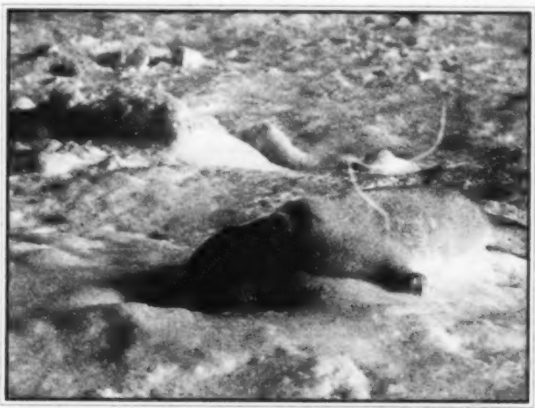
La chasse aux phoques se pratique dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent, principalement dans les secteurs de la Côte-Nord et des Îles-de-la-Madeleine. Au Québec, les captures se limitent essentiellement à une espèce, le phoque du Grœnland. Le nombre de captures a augmenté de façon importante ces dernières années, passant de près de 7000 phoques en 1987 à plus de 31 000 en 1997. Les captures demeurent toutefois bien en deçà des quotas permis, qui étaient de 275 000 captures pour l'année 1997. Par contre, la part des captures destinée à la consommation personnelle n'est pas connue[33].

Quels sont les risques à consommer de la viande de phoque ?

Comme plusieurs mammifères marins, les phoques occupent un échelon supérieur dans la chaine alimentaire. Ainsi, les concentrations de plusieurs contaminants persistants (e.g. BPC, DDT et Mirex) dans les tissus graisseux et dans le foie de ces animaux sont susceptibles d'être relativement élevées; elles dépasseraient même, dans certains cas, les normes de commercialisation du poisson[34,35].

La part des captures de phoques destinée à la consommation personnelle n'est pas connue.

Des concentrations de mercure et de cadmium relativement élevées se retrouvent également dans la chair et le foie de phoque. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec recommande donc de ne pas consommer de foie de phoque et de limiter le nombre de repas de chair de phoque adulte à un repas par semaine. Il n'y a cependant aucune restriction pour la chair de jeunes phoques. Par ailleurs, les phoques sont susceptibles d'être porteurs de différents micro-organismes, dont certains peuvent être transmis aux humains[36]. Comme les signes d'infections ne sont pas toujours apparents, il demeure préférable de bien faire cuire la viande avant de la consommer.



André Bourque, Château Madelinot

Prévention

Quelques conseils

- Suivez les recommandations de consommation.
- Comme pour le poisson et la sauvagine, les méthodes de cuisson éliminant le plus de gras possible devraient être utilisées afin de réduire l'ingestion de substances organochlorées.

Les effets des contaminants chimiques sur la santé

Une multitude de polluants et de substances dangereuses sont susceptibles d'affecter de différentes façons la santé humaine. Dans le cas de la consommation de ressources aquatiques provenant du Saint-Laurent, les préoccupations relatives à la santé sont principalement liées à la présence de substances chimiques persistantes dans l'environnement et accumulables dans l'organisme. La consommation de poissons et d'autres produits récoltés dans le Saint-Laurent représente, en fait, la principale voie d'exposition aux contaminants chimiques présents dans ce cours d'eau.

La toxicité, ou la capacité des contaminants chimiques à provoquer des effets dommageables chez un organisme, varie grandement d'une substance à l'autre et dépend de la voie, de la durée et des niveaux d'exposition ainsi que de la forme chimique du contaminant. Dans le cas de certaines substances, les quantités absorbées doivent être importantes avant que des effets ne se manifestent; pour d'autres, de très petites doses peuvent induire des effets néfastes. De plus, divers facteurs biologiques font que des individus sont plus sensibles que d'autres à certains contaminants.

Le mercure et les composés organochlorés persistants retiennent particulièrement l'attention en ce qui concerne la santé humaine.

Une fois absorbé, le contaminant se retrouve dans la circulation sanguine et peut donc être distribué à tous les organes, dont certains sont plus sensibles aux effets toxiques. Le contaminant peut alors être transformé ou dégradé, notamment par le foie, pour éventuellement être excrété, principalement dans l'urine et la bile. Ce sont parfois les sous-produits de cette transformation qui sont responsables des effets toxiques.

Un contaminant qui résiste aux processus métaboliques du foie, ou qui est peu éliminé par les reins, est éventuellement emmagasiné dans des organes tels le foie, les reins, les tissus osseux ou le cerveau, ou encore dans les graisses corporelles. Aussi, lorsque l'organisme est exposé de façon continue à des produits chimiques qu'il ne peut métaboliser ou excréter convenablement, les concentrations de ces substances peuvent atteindre des niveaux suffisants pour produire des effets toxiques. Les effets commencent parfois à se manifester seulement après plusieurs années d'exposition. Certains types de cancer, par exemple, ont une période de latence pouvant s'étendre sur plusieurs décennies. Par ailleurs, certains contaminants accumulés dans les graisses de l'organisme peuvent être mobilisés et transférés dans le lait maternel, dont la teneur en matière grasse est élevée.

Parmi la gamme des contaminants retrouvés dans le Saint-Laurent, le mercure et les composés organochlorés, comme les biphényles polychlorés (BPC) et le p,p'-DDE (un métabolite de l'insecticide DDT), retiennent particulièrement l'attention en ce qui concerne la santé humaine. Ces substances sont très persistantes dans l'environnement et ont la propriété de s'accumuler de façon progressive dans la chaine alimentaire. On croit qu'elles peuvent alors engendrer différents types d'effets pathogènes. Parmi ceux-ci, le cancer de même que les effets sur les systèmes reproducteur, nerveux et immunitaire retiennent particulièrement l'attention des chercheurs.

Le cancer

Le cancer du sein, de la prostate et des testicules

L'incidence du cancer du sein a doublé au Canada au cours des trois dernières décennies; cette augmentation est observée surtout chez les femmes ménopausées et mettrait principalement en cause des tumeurs hormono-dépendantes. Selon plusieurs chercheurs, les œstrogènes

joueraient un rôle dans la pathogénèse. Puisque certains organochlorés possèdent de faibles propriétés œstrogéniques et qu'ils s'accumulent avec l'âge dans les graisses de l'organisme, il est possible qu'ils puissent induire une prolifération cellulaire. De ce fait, ils pourraient augmenter le risque de cancer, comme c'est le cas pour les œstrogènes endogènes. Le rôle de ces substances dans la cancérogénèse pourrait également être lié à une modification du métabolisme des œstrogènes endogènes[37].

Les études épidémiologiques portant sur la relation entre l'exposition aux organochlorés et le cancer du sein ont toutefois produit, à ce jour, des résultats contradictoires. Certaines études ont démontré que les femmes souffrant du cancer du sein avaient une charge corporelle plus élevée en certains organochlorés que les autres femmes[38]. D'autres études n'ont cependant pu mettre en relation l'incidence de cancer du sein et le degré d'exposition aux organochlorés. Le rôle de ces substances dans la cancérogénèse demeure donc incertain[39,40].

Selon certains chercheurs, les organochlorés pourraient également être associés au développement du cancer de la prostate et des testicules. Il n'existe cependant, à ce jour, aucune évidence d'un tel lien causal[39].

Les effets sur la reproduction

L'infertilité masculine

Les récents progrès scientifiques sur la reproduction humaine ont permis de mettre en évidence que la prévalence de l'infertilité atteindrait aujourd'hui de 15 à 20 % des couples dans les pays industrialisés, alors qu'elle était autour de 7 à 8 % au début des années 60. Certains chercheurs ont rapporté un déclin de la concentration de spermatozoïdes de l'ordre de 50 à 60 % au cours des 50 dernières années. Par contre, d'autres études n'ont pu mettre en évidence un tel déclin[41,42]. Cette diminution apparente de la concentration de spermatozoïdes n'est pas facile à expliquer. Entre autres, la consommation de tabac et d'alcool ainsi que l'exposition professionnelle à divers produits chimiques peuvent entrainer une baisse de la fertilité masculine. La relation entre certaines substances chimiques présentes dans l'environnement et l'infertilité masculine est également étudiée.

Parmi les contaminants chimiques retrouvés dans le Saint-Laurent, on compte plusieurs organochlorés identifiés au cours des dernières années comme étant des causes possibles de la détérioration de la fertilité masculine. Une étude pilote réalisée dans la région de Québec entre 1994 et 1997, et qui avait pour but d'évaluer l'importance de certains contaminants environnementaux présents dans le fleuve en regard de leurs effets potentiels sur la fertilité masculine, n'a cependant pu mettre en évidence de lien entre les teneurs plasmatiques de plusieurs contaminants et la qualité du sperme[43]. Il n'existe en fait, à l'heure actuelle, aucune preuve convaincante à l'effet que ces substances soient responsables d'une diminution de la fertilité masculine[39,44].

Santé Canada

L'endométriose

Les organochlorés, dont certains possèdent des propriétés œstrogéniques et immunotoxiques, pourraient jouer un rôle dans la physiopathologie de l'endométriose. Cette maladie utérine, associée à l'infertilité, affecterait de 7 à 10 % des femmes préménopausées. Deux études récentes, réalisées expérimentalement avec des guenons rhésus, ont tenté d'établir la relation entre l'exposition aux organochlorés et l'apparition de lésions d'endométriose; cependant les résultats de ces études sont contradictoires. Une étude épidémiologique réalisée chez les femmes de la région de Québec en 1994 suggère que l'exposition aux BPC et aux

pesticides chlorés pendant l'âge adulte n'est pas associée à l'endométriose dans la population générale; on ne peut cependant extrapoler et affirmer qu'on observerait les mêmes résultats chez des populations plus exposées[15].

Les effets neurologiques

Le développement des enfants

Divers effets ont été attribués à une exposition prénatale à certains composés organochlorés et au mercure. Parmi les effets notés, on remarque une diminution du poids et de la taille à la naissance, la diminution de certains réflexes ainsi qu'une baisse du tonus musculaire, du niveau d'activité et de la réactivité aux stimuli environnementaux. Un retard dans le développement psychomoteur au cours des deux premières années et une altération de la capacité cognitive pendant la petite enfance ont également été notés. L'effet de ces modifications sur l'apprentissage reste toutefois à préciser[45,46]. Par ailleurs, certaines études récentes réalisées auprès de différentes populations consommatrices de poisson ne rapportent pas toutes les mêmes effets[47].

L'exposition aux contaminants au cours des premiers stades de la vie et leurs effets

Les participants à la table ronde sur les implications des effets neurocomportementaux pour la santé publique, tenue au cours de la Conférence Santé 1997 - Grands Lacs et Saint-Laurent, ont fait état de résultats de travaux pour le moins surprenants. Des chercheurs ont étudié les effets d'une exposition par le lait maternel sur les enfants de femmes fortement exposées aux BPC. Les enfants exposés par l'intermédiaire du lait de leur mère, riche en matières grasses et contenant par conséquent de fortes concentrations en BPC, avaient moins de problèmes décelables que les enfants plus faiblement exposés au cours du stade fœtal. D'autres travaux ont démontré qu'en dépit d'une exposition plus élevée aux dioxines et à d'autres contaminants, les enfants nourris au sein présentaient régulièrement de meilleurs résultats aux tests de développement et de reconnaissance visuelle. Selon les chercheurs, ces résultats suggèrent que les avantages de la consommation de lait maternel pourraient surpasser les effets néfastes de l'exposition via l'allaitement à des toxines telles que les BPC et les dioxines.

Les effets sur le système immunitaire

La déficience du système immunitaire

Plusieurs contaminants comme les BPC, les dioxines, les furanes et le mercure sont susceptibles d'affecter le système immunitaire, particulièrement au cours des stades fœtal et de développement du nourrisson. Des études réalisées au Michigan et parmi les Inuit font notamment état, chez les enfants les plus exposés aux organochlorés et au mercure, d'une augmentation des taux d'infection et d'une modification du nombre de cellules immunitaires. D'autres études indiquent également que l'on peut établir un lien entre une exposition prénatale et périnatale aux organochlorés ou aux métaux lourds, et divers paramètres immunologiques. Il demeure toutefois difficile de relier ces modifications chimiques ou cellulaires à des effets cliniques observables[48,49].

Santé Canada

pesticides chlorés pendant l'âge adulte n'est pas associée à l'endométriose dans la population générale; on ne peut cependant extrapoler et affirmer qu'on observerait les mêmes résultats chez des populations plus exposées[15].

Les effets neurologiques

Le développement des enfants

Divers effets ont été attribués à une exposition prénatale à certains composés organochlorés et au mercure. Parmi les effets notés, on remarque une diminution du poids et de la taille à la naissance, la diminution de certains réflexes ainsi qu'une baisse du tonus musculaire, du niveau d'activité et de la réactivité aux stimuli environnementaux. Un retard dans le développement psychomoteur au cours des deux premières années et une altération de la capacité cognitive pendant la petite enfance ont également été notés. L'effet de ces modifications sur l'apprentissage reste toutefois à préciser[45,46]. Par ailleurs, certaines études récentes réalisées auprès de différentes populations consommatrices de poisson ne rapportent pas toutes les mêmes effets[47].

L'exposition aux contaminants au cours des premiers stades de la vie et leurs effets

Les participants à la table ronde sur les implications des effets neurocomportementaux pour la santé publique, tenue au cours de la Conférence Santé 1997 - Grands Lacs et Saint-Laurent, ont fait état de résultats de travaux pour le moins surprenants. Des chercheurs ont étudié les effets d'une exposition par le lait maternel sur les enfants de femmes fortement exposées aux BPC. Les enfants exposés par l'intermédiaire du lait de leur mère, riche en matières grasses et contenant par conséquent de fortes concentrations en BPC, avaient moins de problèmes décelables que les enfants plus faiblement exposés au cours du stade fœtal. D'autres travaux ont démontré qu'en dépit d'une exposition plus élevée aux dioxines et à d'autres contaminants, les enfants nourris au sein présentaient régulièrement de meilleurs résultats aux tests de développement et de reconnaissance visuelle. Selon les chercheurs, ces résultats suggèrent que les avantages de la consommation de lait maternel pourraient surpasser les effets néfastes de l'exposition via l'allaitement à des toxines telles que les BPC et les dioxines.

Les effets sur le système immunitaire

La déficience du système immunitaire

Plusieurs contaminants comme les BPC, les dioxines, les furanes et le mercure sont susceptibles d'affecter le système immunitaire, particulièrement au cours des stades fœtal et de développement du nourrisson. Des études réalisées au Michigan et parmi les Inuit font notamment état, chez les enfants les plus exposés aux organochlorés et au mercure, d'une augmentation des taux d'infection et d'une modification du nombre de cellules immunitaires. D'autres études indiquent également que l'on peut établir un lien entre une exposition prénatale et périnatale aux organochlorés ou aux métaux lourds, et divers paramètres immunologiques. Il demeure toutefois difficile de relier ces modifications chimiques ou cellulaires à des effets cliniques observables[48,49].

Santé Canada

PARTIE 2

Les activités de contact avec l'eau

Santé Canada

Santé Canada

Santé Canada

La baignade et les sports nautiques

Depuis le milieu des années 60, la baignade dans le Saint-Laurent a considérablement diminué dans le secteur d'eau douce du fleuve en raison notamment de la contamination bactériologique ainsi que de la fermeture de nombreuses plages. À certains endroits, comme dans le secteur d'eau salée du Saint-Laurent de même que dans le secteur d'eau douce, en amont de Montréal, cette activité demeure malgré tout très populaire. En 1995, près de 200 000 personnes âgées de 15 ans et plus se baignaient dans le Saint-Laurent, soit 6,4% de la population riveraine. Ce nombre inclut également les personnes qui pratiquent une activité nautique impliquant un contact avec l'eau, comme le véliplanchisme, la motomarine, le ski nautique et la plongée sous-marine. La popularité de la baignade varie cependant de façon importante d'une région à l'autre. Ainsi, ce sont les gens de la région Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine (32,1%), de la Côte-Nord (29,8%), du Bas-Saint-Laurent (11,4%) et de la Montérégie (8,0%) qui se baignent le plus dans le Saint-Laurent[50].

Une étude réalisée en 1995 indique que les plages situées le long du secteur d'eau douce du Saint-Laurent sont très diversifiées, tant du point de vue de l'aménagement des lieux que de l'achalandage[51]. Certaines ne sont fréquentées que par quelques personnes. D'autres, comme celles de Saint-Thimothée et du Cap-Saint-Jacques, en amont de Montréal, attirent plus de 40 000 baigneurs au cours de la saison estivale. Environ le tiers des plages qui ont fait l'objet de cette étude étaient aménagées et exploitées pour la baignade. Dans le secteur d'eau salée, tout site présentant un accès intéressant au Saint-Laurent est susceptible d'être fréquenté. Malgré la popularité de la baignade dans cette partie du Saint-Laurent, on connaît encore mal les habitudes de fréquentation des riverains. On sait toutefois que certains endroits comme Tadoussac, Grandes-Bergeronnes, Les Escoumins et Pointe-Lebel, sur la rive nord, de même que Trois-Pistoles et Sainte-Luce, sur la rive sud, sont très populaires[26].

Il existe plusieurs sites le long du Saint-Laurent où la qualité de l'eau est excellente pour la baignade et le nautisme.

La grande majorité des riverains estiment que les risques pour la santé liés à la baignade dans le Saint-Laurent sont élevés. Très peu de personnes (2,9%) considèrent que les risques sont inexistants. Le degré de risque perçu est, par ailleurs, moins élevé dans le secteur d'eau salée du Saint-Laurent que dans le secteur d'eau douce. La pollution en général et la pollution chimique en particulier sont considérées comme étant les principales sources de risque. Il semble qu'une personne sur trois (34,3%) se baignerait dans le Saint-Laurent si elle était informée que la qualité de l'eau est propice à la baignade[50].

Gaston Cadrin

Quelles sont les principales sources de risque ?

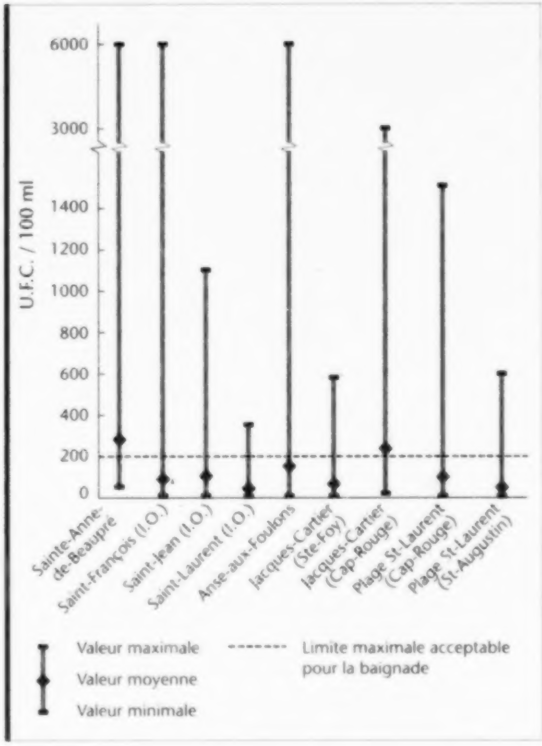
À ce jour, aucune recherche n'a pu démontrer que la présence de contaminants chimiques dans les eaux de baignade pouvait constituer un risque pour la santé des baigneurs[52]. La peau constitue une barrière très étanche face aux substances chimiques persistantes ; quant à l'ingestion accidentelle d'eau au cours de la baignade, elle est considérée de façon générale comme une voie potentielle d'exposition négligeable pour ce qui est des contaminants chimiques. Par contre, la présence de certains micro-organismes (bactéries, virus et protozoaires) dans ces eaux est considérée depuis longtemps comme un facteur de risque pour l'apparition de différents problèmes de santé.

Le rejet d'eaux non traitées, les débordements de réseaux d'égouts ou d'usines d'assainissement des eaux au moment de pluies abondantes, la présence de nombreux goélands et canards, les périodes de canicule et l'achalandage élevé sont autant d'éléments qui peuvent rapidement affecter la qualité microbiologique de l'eau. Ainsi, la qualité de l'eau d'une plage peut varier de façon appréciable tout au long de l'été[53,54]. Seules des analyses régulières permettent d'établir de façon certaine si l'eau, dans un site donné, représente un risque pour la santé des usagers.

Les goélands : une menace pour la qualité des plages ?

Le goéland à bec cerclé, un oiseau commun le long du Saint-Laurent, est reconnu comme un agent porteur de plusieurs micro-organismes pathogènes pour l'homme tels que *Salmonella*, *Aeromonas*, *Campylobacter* et *Yersinia*. De ce fait, il est possible que des problèmes de salubrité soient observés lorsque des efforts ne sont pas maintenus pour garder les plages exemptes de la présence de ces oiseaux. Deux études réalisées dans la partie d'eau douce du Saint-Laurent ont d'ailleurs démontré que les goélands peuvent, par le biais de leurs excréments, contribuer à la contamination microbiologique des eaux de récréation. Les auteurs de ces études recommandent de limiter les sources de nourriture près des aires de baignade afin de ne pas y attirer les goélands. Des plages propres, des poubelles fermées et l'interdiction de nourrir les oiseaux sont des moyens simples qui devraient permettre de prévenir des problèmes d'insalubrité[55,56].

Concentrations de coliformes fécaux mesurées en 1997 à 9 plages de la région de Québec[54]



Au Québec, la surveillance de la qualité des eaux de baignade est assurée par le ministère de l'Environnement et de la Faune, par l'entremise du programme Environnement-Plage. Les municipalités ont, quant à elles, la responsabilité d'interdire l'accès aux plages dont les eaux sont jugées insalubres. Les eaux de toutes les plages publiques de la province ne sont toutefois pas systématiquement analysées à chaque année dans le cadre du programme Environnement-Plage. La participation à ce programme est volontaire : il n'y a donc rien qui oblige les exploitants de plages publiques à s'y inscrire. En 1997, sur un total de 612 plages publiques recensées au Québec, 226 étaient inscrites dont 6 sur le Saint-Laurent (3 en eaux douces et 3 en eaux salées).

Quels sont les risques à se baigner dans des eaux insalubres ?

L'exposition aux micro-organismes, durant la baignade, peut se faire par l'ingestion involontaire d'eau ou encore par le contact de la peau ou des muqueuses avec les micro-organismes. L'ingestion d'eau contaminée peut provoquer une gastro-entérite, son introduction dans le conduit auditif peut occasionner une otite externe, le contact avec une plaie ouverte peut mener à une infection ou provoquer des symptômes non spécifiques comme la fièvre. Certains micro-organismes peuvent aussi entrainer une infection généralisée ou encore toucher un organe précis, comme dans le cas d'une hépatite. Malgré la présence du microbe dans l'organisme, une infection peut aussi demeurer asymptomatique. Le délai entre l'exposition et l'apparition de symptômes est généralement court: quelques heures, quelques jours ou quelques semaines pour la plupart des micro-organismes.

Le pouvoir pathogène d'un micro-organisme, c'est-à-dire sa capacité à engendrer la maladie, varie cependant d'une personne à l'autre. Parfois, le contact avec seulement quelques virus ou bactéries suffit à provoquer des maladies; dans d'autres cas, il en faudra beaucoup plus. Cette variation s'explique par le degré de réponse immunitaire de l'individu infecté et par la nature de l'espèce et de la souche du microbe en question. Ce sont surtout les jeunes, en raison de leur comportement et de leur sensibilité aux infections, qui sont les plus menacés par la baignade dans des eaux polluées par des micro-organismes[57].

Jusqu'à présent, aucune épidémie reliée à la baignade dans le Saint-Laurent n'a été déclarée, bien que les rares enquêtes à caractère épidémiologique réalisées auprès des riverains aient confirmé que la baignade dans les secteurs pollués est susceptible d'induire des problèmes de santé. Des vagues de consultations médicales liées à des otites externes ont toutefois été notées et associées à des épisodes de baignade dans le lac Saint-François. Chaque année, il y a également plusieurs déclarations de dermatite du baigneur, une infection cutanée reliée à la baignade dans des lieux fréquentés par des oiseaux migrateurs[51].

La dermatite du baigneur, un désagrément

La dermatite cercarienne, ou dermatite du baigneur, est une infection cutanée causée par la pénétration dans l'épiderme d'une larve de parasite (cercaire) nommé schistosome. Le cycle vital des schistosomes nécessite la présence d'hôtes intermédiaires (mollusques aquatiques) ainsi que celle d'un hôte définitif (un oiseau ou un mammifère).

La dermatite cercarienne est très largement répandue à travers le monde. Au Québec, jusqu'à tout récemment, cette maladie a été peu étudiée. Une étude réalisée dans les eaux à proximité de deux plages du Saint-Laurent dans la région de Québec a toutefois révélé des taux de parasitisme très élevés chez les mollusques. Il semble donc que l'eau des plages étudiées soit propice au développement de la dermatite du baigneur. Aussi, les auteurs de cette étude suggèrent que les autorités locales soient bien informées du potentiel d'infestation par les schistosomes, et que d'autres études soient effectuées afin de déterminer les cycles d'émergence des cercaires dans les endroits à potentiel récréo-touristique. Malgré la faible gravité de cette maladie, les désagréments passagers qu'elle occasionne sont susceptibles d'inquiéter la population et d'entraîner une diminution de l'attrait des plans d'eau[58].

Les véliplanchistes sont-ils autant à risque que les baigneurs ?

On a cru longtemps que la pratique de la planche à voile dans une eau polluée présentait moins de risques que la baignade, mais certaines études tendent aujourd'hui à démontrer le contraire. Une de ces études a été réalisée au cours d'une compétition de planche à voile dans la région de Québec, dans une zone où les concentrations de coliformes fécaux et d'entérocoques dans l'eau étaient fréquemment supérieures à la limite acceptable pour la baignade. Les résultats ont révélé que les risques de contracter une gastro-entérite, une otite, une conjonctivite ou une infection cutanée augmentaient avec le nombre de chutes dans l'eau. Les 10 concurrents qui ont chuté plus de 30 fois ont tous développé des symptômes, par rapport à 44 % des compétiteurs qui sont tombés moins de 10 fois[59]. Par conséquent, si des véliplanchistes expérimentés sont susceptibles de contracter certaines maladies par

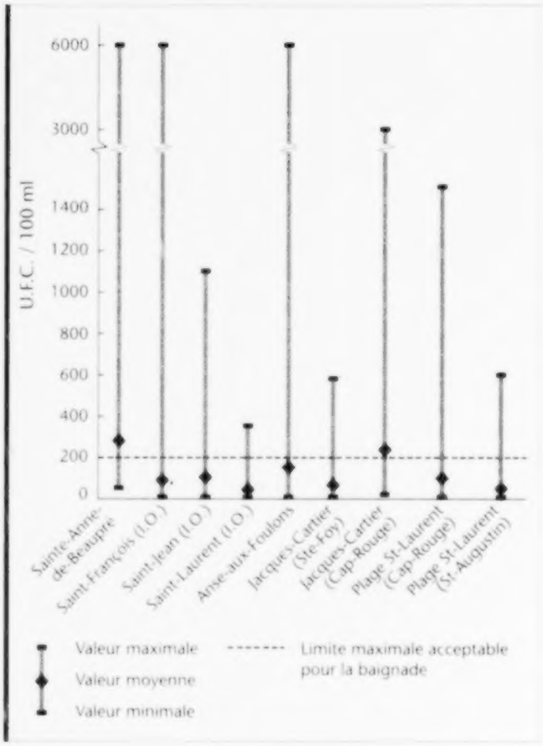
Quelles sont les principales sources de risque ?

À ce jour, aucune recherche n'a pu démontrer que la présence de contaminants chimiques dans les eaux de baignade pouvait constituer un risque pour la santé des baigneurs[52]. La peau constitue une barrière très étanche face aux substances chimiques persistantes ; quant à l'ingestion accidentelle d'eau au cours de la baignade, elle est considérée de façon générale comme une voie potentielle d'exposition négligeable pour ce qui est des contaminants chimiques. Par contre, la présence de certains micro-organismes (bactéries, virus et protozoaires) dans ces eaux est considérée depuis longtemps comme un facteur de risque pour l'apparition de différents problèmes de santé.

Le rejet d'eaux non traitées, les débordements de réseaux d'égouts ou d'usines d'assainissement des eaux au moment de pluies abondantes, la présence de nombreux goélands et canards, les périodes de canicule et l'achalandage élevé sont autant d'éléments qui peuvent rapidement affecter la qualité microbiologique de l'eau. Ainsi, la qualité de l'eau d'une plage peut varier de façon appréciable tout au long de l'été[53,54]. Seules des analyses régulières permettent d'établir de façon certaine si l'eau, dans un site donné, représente un risque pour la santé des usagers.

> **Les goélands : une menace pour la qualité des plages ?**
>
> Le goéland à bec cerclé, un oiseau commun le long du Saint-Laurent, est reconnu comme un agent porteur de plusieurs micro-organismes pathogènes pour l'homme tels que *Salmonella*, *Aeromonas*, *Campylobacter* et *Yersinia*. De ce fait, il est possible que des problèmes de salubrité soient observés lorsque des efforts ne sont pas maintenus pour garder les plages exemptes de la présence de ces oiseaux. Deux études réalisées dans la partie d'eau douce du Saint-Laurent ont d'ailleurs démontré que les goélands peuvent, par le biais de leurs excréments, contribuer à la contamination microbiologique des eaux de récréation. Les auteurs de ces études recommandent de limiter les sources de nourriture près des aires de baignade afin de ne pas y attirer les goélands. Des plages propres, des poubelles fermées et l'interdiction de nourrir les oiseaux sont des moyens simples qui devraient permettre de prévenir des problèmes d'insalubrité[55,56].

Concentrations de coliformes fécaux mesurées en 1997 à 9 plages de la région de Québec[54]



Au Québec, la surveillance de la qualité des eaux de baignade est assurée par le ministère de l'Environnement et de la Faune, par l'entremise du programme Environnement-Plage. Les municipalités ont, quant à elles, la responsabilité d'interdire l'accès aux plages dont les eaux sont jugées insalubres. Les eaux de toutes les plages publiques de la province ne sont toutefois pas systématiquement analysées à chaque année dans le cadre du programme Environnement-Plage. La participation à ce programme est volontaire : il n'y a donc rien qui oblige les exploitants de plages publiques à s'y inscrire. En 1997, sur un total de 612 plages publiques recensées au Québec, 226 étaient inscrites dont 6 sur le Saint-Laurent (3 en eaux douces et 3 en eaux salées).

Quels sont les risques à se baigner dans des eaux insalubres ?

L'exposition aux micro-organismes, durant la baignade, peut se faire par l'ingestion involontaire d'eau ou encore par le contact de la peau ou des muqueuses avec les micro-organismes. L'ingestion d'eau contaminée peut provoquer une gastro-entérite, son introduction dans le conduit auditif peut occasionner une otite externe, le contact avec une plaie ouverte peut mener à une infection ou provoquer des symptômes non spécifiques comme la fièvre. Certains micro-organismes peuvent aussi entrainer une infection généralisée ou encore toucher un organe précis, comme dans le cas d'une hépatite. Malgré la présence du microbe dans l'organisme, une infection peut aussi demeurer asymptomatique. Le délai entre l'exposition et l'apparition de symptômes est généralement court : quelques heures, quelques jours ou quelques semaines pour la plupart des micro-organismes.

Le pouvoir pathogène d'un micro-organisme, c'est-à-dire sa capacité à engendrer la maladie, varie cependant d'une personne à l'autre. Parfois, le contact avec seulement quelques virus ou bactéries suffit à provoquer des maladies ; dans d'autres cas, il en faudra beaucoup plus. Cette variation s'explique par le degré de réponse immunitaire de l'individu infecté et par la nature de l'espèce et de la souche du microbe en question. Ce sont surtout les jeunes, en raison de leur comportement et de leur sensibilité aux infections, qui sont les plus menacés par la baignade dans des eaux polluées par des micro-organismes[57].

Jusqu'à présent, aucune épidémie reliée à la baignade dans le Saint-Laurent n'a été déclarée, bien que les rares enquêtes à caractère épidémiologique réalisées auprès des riverains aient confirmé que la baignade dans les secteurs pollués est susceptible d'induire des problèmes de santé. Des vagues de consultations médicales liées à des otites externes ont toutefois été notées et associées à des épisodes de baignade dans le lac Saint-François. Chaque année, il y a également plusieurs déclarations de dermatite du baigneur, une infection cutanée reliée à la baignade dans des lieux fréquentés par des oiseaux migrateurs[51].

La dermatite du baigneur, un désagrément

La dermatite cercarienne, ou dermatite du baigneur, est une infection cutanée causée par la pénétration dans l'épiderme d'une larve de parasite (cercaire) nommé schistosome. Le cycle vital des schistosomes nécessite la présence d'hôtes intermédiaires (mollusques aquatiques) ainsi que celle d'un hôte définitif (un oiseau ou un mammifère).

La dermatite cercarienne est très largement répandue à travers le monde. Au Québec, jusqu'à tout récemment, cette maladie a été peu étudiée. Une étude réalisée dans les eaux à proximité de deux plages du Saint-Laurent dans la région de Québec a toutefois révélé des taux de parasitisme très élevés chez les mollusques. Il semble donc que l'eau des plages étudiées soit propice au développement de la dermatite du baigneur. Aussi, les auteurs de cette étude suggèrent que les autorités locales soient bien informées du potentiel d'infestation par les schistosomes, et que d'autres études soient effectuées afin de déterminer les cycles d'émergence des cercaires dans les endroits à potentiel récréotouristique. Malgré la faible gravité de cette maladie, les désagréments passagers qu'elle occasionne sont susceptibles d'inquiéter la population et d'entraîner une diminution de l'attrait des plans d'eau[58].

Les véliplanchistes sont-ils autant à risque que les baigneurs ?

On a cru longtemps que la pratique de la planche à voile dans une eau polluée présentait moins de risques que la baignade, mais certaines études tendent aujourd'hui à démontrer le contraire. Une de ces études a été réalisée au cours d'une compétition de planche à voile dans la région de Québec, dans une zone où les concentrations de coliformes fécaux et d'entérocoques dans l'eau étaient fréquemment supérieures à la limite acceptable pour la baignade. Les résultats ont révélé que les risques de contracter une gastro-entérite, une otite, une conjonctivite ou une infection cutanée augmentaient avec le nombre de chutes dans l'eau. Les 10 concurrents qui ont chuté plus de 30 fois ont tous développé des symptômes, par rapport à 44 % des compétiteurs qui sont tombés moins de 10 fois[59]. Par conséquent, si des véliplanchistes expérimentés sont susceptibles de contracter certaines maladies par

contact avec l'eau, les débutants sont encore plus susceptibles d'être affectés: des observations faites dans la région de Lachine indiquent en effet que les véliplanchistes qui prennent un cours pour la première fois tombent à l'eau en moyenne 20 fois par heure et peuvent passer de nombreuses minutes dans l'eau[60].

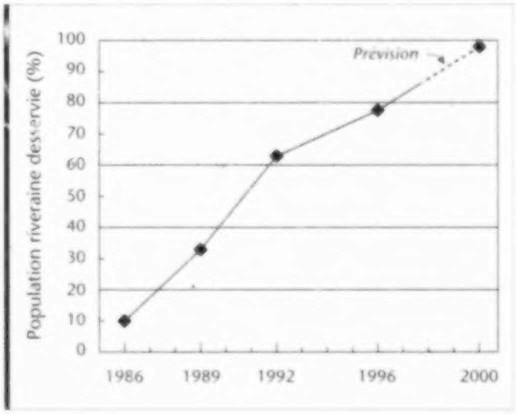
Santé Canada

Les amateurs de plongée sous-marine, de ski nautique, de motomarine et de toute autre activité susceptible d'entrainer des contacts avec l'eau constituent également des groupes à risque. Une étude préliminaire réalisée durant l'Aquafête des rapides du Vieux-Chambly, en 1997, a d'ailleurs démontré que les participants à la descente de la rivière Richelieu étaient susceptibles de développer des infections bénignes pouvant être associées à la baignade dans des eaux polluées. Les auteurs de l'étude ont de plus rapporté l'existence d'un lien entre l'incidence de diarrhée et le nombre de descentes effectuées par les participants. Ainsi, 5 % des participants qui ont effectué entre 1 et 5 descentes dans la journée ont eu une diarrhée comparativement à 11 % pour ceux qui ont effectué entre 6 et 9 descentes et 16 % pour ceux qui ont descendu les rapides à plus de 10 occasions. Des éruptions cutanées ont également été notées chez environ 8 % des personnes qui portaient une combinaison isothermique non étanche alors qu'aucune de celles qui portaient une combinaison étanche n'a souffert de ces symptômes. Les auteurs indiquent que les malaises ressentis après l'événement étaient vraisemblablement d'origine infectieuse[61].

Y a-t-il des endroits où l'eau du Saint-Laurent est d'assez bonne qualité pour permettre la baignade?

Les informations actuellement disponibles sur les sites de baignade et la qualité des eaux du Saint-Laurent ne permettent pas de dresser un portrait complet de la salubrité des plages du Saint-Laurent. Toutefois, depuis une dizaine d'années, on note une amélioration de la qualité micro biologique de l'eau en différents endroits, comme en amont de Boucherville et dans le secteur du golfe[62]. Ce progrès résulte en partie des efforts entrepris par les municipalités riveraines pour traiter leurs eaux usées. En effet, on estime que, en l'an 2000, 98 % des Québécois desservis par un réseau d'égouts seront raccordés à un système de traitement des eaux usées. Cependant, la qualité bactériologique de l'eau des plages du Saint-Laurent n'a pas nécessairement atteint le niveau souhaité, principalement en raison des débordements des réseaux municipaux d'égouts par temps de pluie et de la non-désinfection de certains effluents municipaux[63]. Le rôle des autres souces de pollution dans la contamination microbiologique du Saint-Laurent, notamment les eaux de ruissellement en milieu urbain et les activités agricoles, demeure en grande partie inconnu.

Population riveraine desservie par une station d'assainissement des eaux usées[64]



Bien que les risques associés à la baignade dans le Saint-Laurent soient présents dans certains secteurs, la qualité de l'eau s'avère excellente à plusieurs endroits. Ainsi, dans le cadre d'une étude sur la baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent effectuée en 1995, des chercheurs ont évalué que la qualité des eaux de 9 plages sur 16 semblait très satisfaisante ou satisfaisante[51]. Bien que ces résultats ne permettent pas d'établir de généralisations sur la salubrité des eaux du fleuve, ils suggèrent que tous les secteurs du fleuve ne sont pas affectés au point que l'on doive y proscrire la baignade.

De fait, trois autres études réalisées au cours de l'été de 1997 dans les régions de Montréal et de Québec ont permis de constater que la qualité microbiologique de l'eau à certains endroits est assez bonne pour qu'on puisse y permettre la baignade. Aux environs de Québec, dans 4 des 19 sites échantillonnés, plus de 90 % des échantillons d'eau montraient une qualité bactériologique assez bonne[54,65]. Pour ce qui est de la région métropolitaine, les échantillons d'eau prélevés dans 10 sites répartis entre le lac Saint-François et le lac Saint-Louis se sont tous avérés d'excellente qualité microbiologique[66].

La navigation de plaisance comporte sa part de risques

La navigation de plaisance sur le Saint-Laurent est pratiquée par 17 % des riverains[67]. La majorité de ceux-ci utilisent des embarcations à moteur et considèrent le Saint-Laurent comme étant sécuritaire en regard du risque d'accidents. Toutefois, les activités nautiques peuvent présenter des risques pour la sécurité pouvant aller jusqu'au danger de se noyer. Les plaisanciers d'un jour, qui ne sont pas propriétaires de l'embarcation qu'ils utilisent, sont les plus souvent impliqués dans une situation de détresse. Ceux-ci n'ont généralement pas les connaissances nautiques nécessaires pour pratiquer leur activité en toute sécurité sur un plan d'eau où, dans certains secteurs, la navigation est particulièrement difficile. Par ailleurs, on a relevé la présence d'alcool dans le sang de 66 % des victimes d'un accident en bateau à moteur et de 50 % des victimes d'accident en canot[68].

Prévention

Quelques conseils

- Assurez-vous que la qualité de l'eau d'une plage est bonne avant de vous y baigner.
- Si l'eau n'est pas d'excellente qualité, évitez le plus possible d'en avaler et de mettre la tête sous l'eau.
- Évitez toute baignade avant la cicatrisation complète d'une plaie (blessure, brûlure), et ce, quelle que soit la qualité de l'eau.
- Parce que les sauveteurs connaissent bien les caractéristiques des lieux et peuvent vous porter secours, choisissez de préférence les plages surveillées et pourvues d'équipements de secours.
- Après la baignade, prenez une douche et rincez abondamment votre maillot de bain ou votre combinaison isotherme.

Bien que les risques associés à la baignade dans le Saint-Laurent soient présents dans certains secteurs, la qualité de l'eau s'avère excellente à plusieurs endroits. Ainsi, dans le cadre d'une étude sur la baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent effectuée en 1995, des chercheurs ont évalué que la qualité des eaux de 9 plages sur 16 semblait très satisfaisante ou satisfaisante[51]. Bien que ces résultats ne permettent pas d'établir de généralisations sur la salubrité des eaux du fleuve, ils suggèrent que tous les secteurs du fleuve ne sont pas affectés au point que l'on doive y proscrire la baignade.

De fait, trois autres études réalisées au cours de l'été de 1997 dans les régions de Montréal et de Québec ont permis de constater que la qualité microbiologique de l'eau à certains endroits est assez bonne pour qu'on puisse y permettre la baignade. Aux environs de Québec, dans 4 des 19 sites échantillonnés, plus de 90 % des échantillons d'eau montraient une qualité bactériologique assez bonne[54,65]. Pour ce qui est de la région métropolitaine, les échantillons d'eau prélevés dans 10 sites répartis entre le lac Saint-François et le lac Saint-Louis se sont tous avérés d'excellente qualité microbiologique[66].

La navigation de plaisance comporte sa part de risques

La navigation de plaisance sur le Saint-Laurent est pratiquée par 17 % des riverains[67]. La majorité de ceux-ci utilisent des embarcations à moteur et considèrent le Saint-Laurent comme étant sécuritaire en regard du risque d'accidents. Toutefois, les activités nautiques peuvent présenter des risques pour la sécurité pouvant aller jusqu'au danger de se noyer. Les plaisanciers d'un jour, qui ne sont pas propriétaires de l'embarcation qu'ils utilisent, sont les plus souvent impliqués dans une situation de détresse. Ceux-ci n'ont généralement pas les connaissances nautiques nécessaires pour pratiquer leur activité en toute sécurité sur un plan d'eau où, dans certains secteurs, la navigation est particulièrement difficile. Par ailleurs, on a relevé la présence d'alcool dans le sang de 66 % des victimes d'un accident en bateau à moteur et de 50 % des victimes d'accident en canot[68].

◆

Prévention

Quelques conseils

- Assurez-vous que la qualité de l'eau d'une plage est bonne avant de vous y baigner.
- Si l'eau n'est pas d'excellente qualité, évitez le plus possible d'en avaler et de mettre la tête sous l'eau.
- Évitez toute baignade avant la cicatrisation complète d'une plaie (blessure, brûlure), et ce, quelle que soit la qualité de l'eau.
- Parce que les sauveteurs connaissent bien les caractéristiques des lieux et peuvent vous porter secours, choisissez de préférence les plages surveillées et pourvues d'équipements de secours.
- Après la baignade, prenez une douche et rincez abondamment votre maillot de bain ou votre combinaison isotherme.

P A R T I E 3

L'approvisionnement en eau potable

Denis Fillion, L'imagier

Gaston Cadrin

Office de tourisme et des congrès de Trois-Rivières

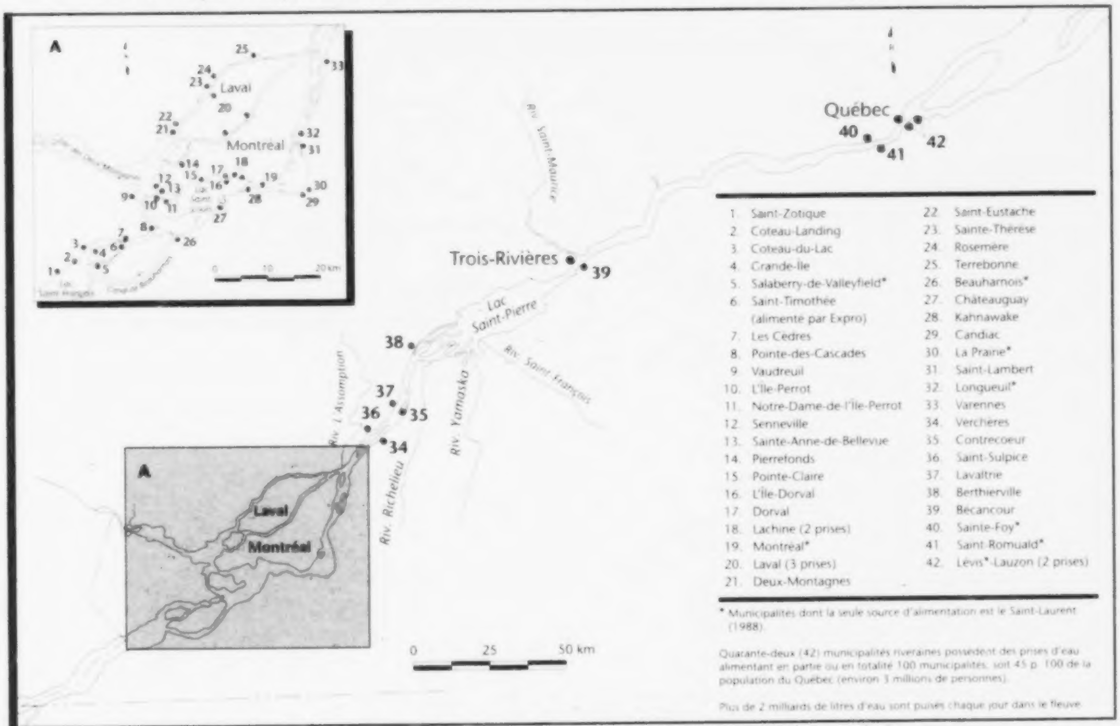
La consommation d'eau potable

Au Québec, environ 45% de la population est desservie en eau potable à partir de réseaux municipaux qui puisent leur eau dans le fleuve Saint-Laurent[69]. Dans la région métropolitaine seulement, le fleuve constitue la source d'eau potable d'environ deux millions de personnes. Afin de lui redonner ses qualités esthétiques (couleur, transparence) et organoleptiques (goût, odeur), de la rendre exempte d'agents pathogènes et conforme aux normes relatives aux contaminants chimiques, on doit traiter l'eau destinée à la consommation.

La plupart (64,9%) des riverains dont la source d'eau potable est le fleuve boivent surtout l'eau du robinet, tandis que 27,5% préfèrent boire principalement de l'eau embouteillée[70].

Par ailleurs, les riverains dont la source d'eau potable est le fleuve estiment en plus grand nombre que les autres qu'il y a un risque élevé ou très élevé à boire l'eau du robinet. Toutefois, le principal facteur qui détermine leur choix de boire ou non l'eau du robinet s'avère être non pas le degré de risque, mais plutôt le degré de satisfaction par rapport aux qualités organoleptiques de l'eau: de fait, les riverains dont la source d'eau potable est le fleuve sont plus fréquemment insatisfaits du goût ou de l'odeur de l'eau du robinet que ceux dont l'eau vient d'une autre source. D'ailleurs, selon un sondage réalisé dans la région de Québec en 1994, peu de riverains mettent en doute l'efficacité des usines d'épuration[71].

Municipalités possédant des prises d'eau potable dans le fleuve Saint-Laurent



Source : Centre Saint-Laurent, 1997. « Le Saint-Laurent – Municipalités possédant des prises d'eau potable (1995) », dans *Le fleuve… en bref* (Environnement Canada–Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).

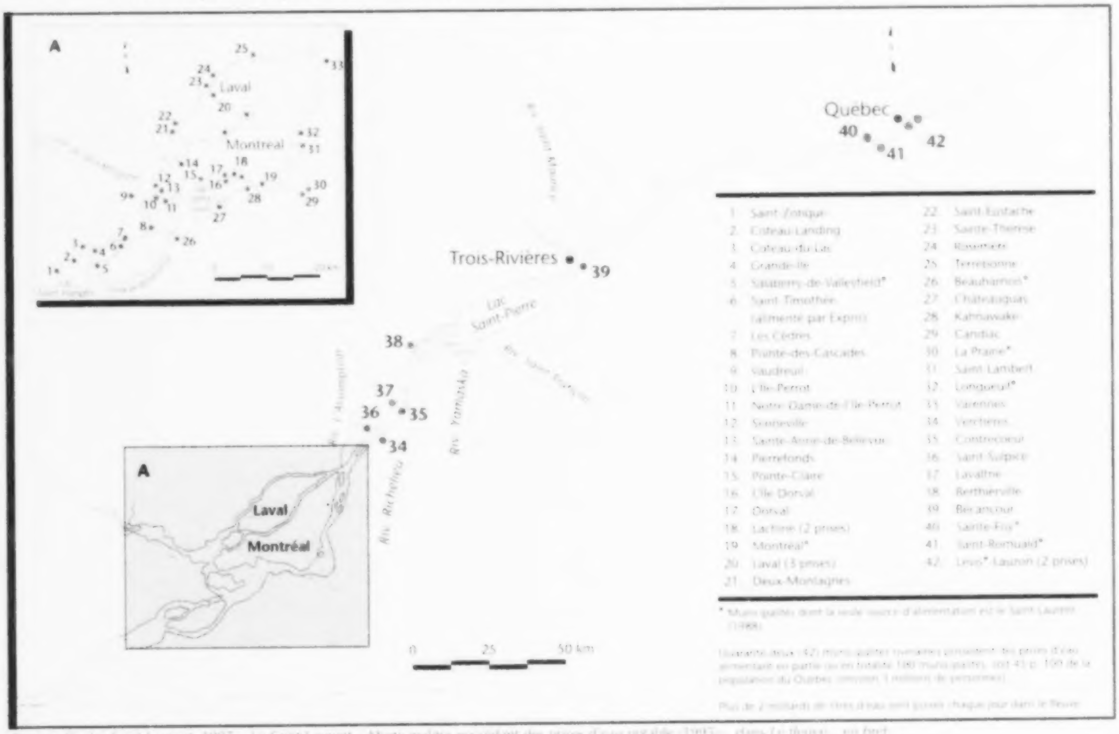
La consommation d'eau potable

Au Québec, environ 45 % de la population est desservie en eau potable à partir de réseaux municipaux qui puisent leur eau dans le fleuve Saint-Laurent[69]. Dans la région métropolitaine seulement, le fleuve constitue la source d'eau potable d'environ deux millions de personnes. Afin de lui redonner ses qualités esthétiques (couleur, transparence) et organoleptiques (goût, odeur), de la rendre exempte d'agents pathogènes et conforme aux normes relatives aux contaminants chimiques, on doit traiter l'eau destinée à la consommation.

La plupart (64,9 %) des riverains dont la source d'eau potable est le fleuve boivent surtout l'eau du robinet, tandis que 27,5 % préfèrent boire principalement de l'eau embouteillée[70].

Par ailleurs, les riverains dont la source d'eau potable est le fleuve estiment en plus grand nombre que les autres qu'il y a un risque élevé ou très élevé à boire l'eau du robinet. Toutefois, le principal facteur qui détermine leur choix de boire ou non l'eau du robinet s'avère être non pas le degré de risque, mais plutôt le degré de satisfaction par rapport aux qualités organoleptiques de l'eau : de fait, les riverains dont la source d'eau potable est le fleuve sont plus fréquemment insatisfaits du goût ou de l'odeur de l'eau du robinet que ceux dont l'eau vient d'une autre source. D'ailleurs, selon un sondage réalisé dans la région de Québec en 1994, peu de riverains mettent en doute l'efficacité des usines d'épuration[71].

Municipalités possédant des prises d'eau potable dans le fleuve Saint-Laurent



Source : Centre Saint-Laurent, 1997. « Le Saint-Laurent : Municipalités possédant des prises d'eau potable (1995) », dans *Le fleuve... en bref* (Environnement Canada, Région du Québec, Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).

Doit-on s'inquiéter de la contamination chimique de l'eau potable tirée du fleuve ?

Différents types de substances chimiques sont encore déversés dans le fleuve Saint-Laurent. Les concentrations de plusieurs de ces substances diminuent toutefois sensiblement suite à l'action des phénomènes naturels de dispersion et de dégradation chimique ou biologique. En règle générale, les substances chimiques les plus persistantes ont en commun la propriété d'être très peu solubles dans l'eau. Elles ont donc tendance à s'adsorber sur les fines particules en suspension dans l'eau ; par conséquent, la proportion de ces contaminants présente sous forme dissoute est faible. Ainsi, l'eau tirée du Saint-Laurent, une fois traitée, présente d'infimes concentrations de contaminants chimiques[72]. D'ailleurs, les résultats des analyses effectuées par le ministère de l'Environnement et de la Faune, entre 1989 et 1994, révèlent que les concentrations de substances chimiques dans les réseaux d'eau potable sont bien en deçà des normes gouvernementales[73].

Une fois traitée, l'eau tirée du fleuve présente d'infimes quantités de contaminants chimiques environnementaux.

En effet, il est généralement admis que la consommation d'eau n'est responsable que d'environ 1 % de la quantité totale de la plupart de ces contaminants absorbés chaque jour par l'organisme; la majeure partie de la dose quotidienne de substances potentiellement toxiques absorbées provient plutôt de la consommation d'aliments. Toutefois, les sous-produits de la chloration font exception à cette règle (cette problématique sera abordée plus loin).

L'eau traitée est-elle toujours exempte de micro-organismes ?

Même si la situation s'est beaucoup améliorée depuis quelques années, le Saint-Laurent reçoit toujours en quantités importantes des rejets sanitaires des villes riveraines, des fosses septiques et des eaux de ruissellement des régions agricoles. Ces eaux usées peuvent contenir des micro-organismes pathogènes, c'est-à-dire susceptibles d'engendrer des maladies infectieuses.

Il existe peu de méthodes d'analyse applicables sur une base routinière pour détecter ces micro-organismes qui, pour la plupart, sont de sources fécales humaine et animale. Il est cependant possible d'évaluer l'occurrence dans l'eau d'organismes indicateurs de la contamination fécale (coliformes fécaux et totaux) : c'est ce type de contrôle de la qualité des eaux utilisées à des fins de consommation qui doit être fait, en vertu du *Règlement sur l'eau potable*.

Bien que ces indicateurs permettent de façon fiable d'observer une contamination microbienne, il peut arriver que certains agents pathogènes présents dans l'eau puissent passer inaperçus. Des études récentes tendent d'ailleurs à démontrer que même une eau traitée respectant les normes biologiques en vigueur n'est pas toujours exempte d'agents pathogènes. En effet, une étude effectuée dans la région de Montréal en 1993-1994 a établi que des maladies gastro-intestinales pourraient être attribuées à l'eau du robinet même si celle-ci respecte les standards actuels de qualité[74]. La mauvaise qualité de l'eau brute, le non-maintien des conditions optimales de traitement, la résistance de certains micro-organismes au traitement, l'infiltration ou la recroissance bactérienne dans le système de distribution sont autant d'explications possibles de ce phénomène.

Quels sont les micro-organismes les plus résistants à la chloration ?

Parmi les micro-organismes susceptibles d'entraîner des maladies infectieuses à la suite d'ingestion d'eau traitée, on retrouve des virus et des bactéries, ou des protozoaires tels que *Giardia* et *Cryptosporidium*. Ces derniers attirent de plus en plus l'attention des intervenants en santé publique car ils peuvent survivre longtemps dans l'environnement et ainsi provoquer des éclosions de maladies intestinales au sein de la population. Au cours du traitement des eaux, ces organismes sont les plus difficiles à éliminer. Alors que les bactéries pathogènes sont détruites en quelques minutes par une désinfection légère, il faut soumettre ces deux protozoaires à des concentrations beaucoup plus élevées de désinfectant durant de plus longues périodes pour les détruire. Un équipement de filtration adéquat assure toutefois une élimination plus efficace de ces organismes.

Au Canada, la giardiase, une maladie gastro-intestinale tenace due au protozoaire *Giardia*, est l'infection parasitaire la plus souvent déclarée[75]; souvent asymptomatique, cette infection peut se manifester par une variété de symptômes non spécifiques incluant des diarrhées chroniques, des crampes abdominales, de la fatigue et une perte de poids. *Cryptosporidium* cause des symptômes semblables, mais la maladie qu'il provoque, la cryptosporidiose, peut s'avérer mortelle chez les personnes immunodéprimées, notamment les personnes atteintes du SIDA[76].

Une étude a déjà rapporté la présence de *Giardia* et de *Cryptosporidium* dans l'eau brute et, dans une plus faible proportion, dans l'eau traitée de certaines municipalités canadiennes[75]. Dans le cas du Saint-Laurent, *Giardia* et *Cryptosporidium* ont été identifiés en faible concentration dans près de 90 % des échantillons d'eau brute utilisée par les usines de traitement de 45 municipalités s'alimentant au fleuve et à certains de ses affluents.

La cryptosporidiose n'étant pas une maladie à déclaration obligatoire au Québec, l'incidence d'infection par *Cryptosporidium* est difficile à déterminer. Par contre, dans le cas de la giardiase, le fichier des maladies à déclaration obligatoire du Québec (MADO) dénombre 4273 cas répertoriés entre 1990 et 1995. De ce nombre, 1675 cas (39 %) ont été enregistrés dans des localités utilisant le fleuve comme source d'eau potable[77]. Notons toutefois que les sources potentielles de contamination sont multiples (par exemple la transmission de personne à personne ou l'ingestion d'aliments contaminés). La consommation d'eau traitée provenant du fleuve ou de ses affluents ne saurait donc à elle seule expliquer la majorité des cas de giardiase enregistrés.

La chloration de l'eau est-elle sans risque pour la santé ?

Qu'elles proviennent du fleuve ou de toute autre source, les eaux de surface doivent subir une épuration dont la nature dépend, notamment, de la qualité de l'eau brute. Parmi les traitements appliqués, la chloration est la technique de désinfection la plus largement répandue et la plus efficace sur les plans économique et technique. La chloration présente en outre plusieurs avantages: en plus d'agir comme désinfectant, elle décolore l'eau, détruit les algues, précipite le fer et le manganèse et assure une bonne qualité dans tout le réseau de distribution.

Denis Fillion, L'imagier

Le chlore ajouté au moment du traitement réagit cependant avec la matière organique naturellement présente dans l'eau brute. Cette réaction produit des substances potentiellement toxiques pour l'humain, communément appelées sous-produits de la chloration dont les plus connus sont les trihalométhanes (THM). Parmi ceux-ci, le chloroforme est le plus fréquemment et le plus abondamment détecté dans l'eau potable; on considère actuellement cette substance comme un cancérogène probable chez l'humain. La toxicité de la plupart des autres sous-produits de la chloration est encore très mal connue[78].

Quelques études épidémiologiques réalisées au Canada et ailleurs dans le monde ont démontré que les probabilités de développer un cancer de la vessie ou du côlon étaient légèrement plus élevées chez les populations consommant de l'eau chlorée que chez celles qui consomment une eau non chlorée. Dans la région des Grands Lacs, on estime qu'entre 10 et 13 % de tous les cancers de la vessie et du côlon pourraient être attribuables à la consommation, pendant une trentaine d'années, d'une eau de surface chlorée ayant des concentrations de trihalométhanes supérieures à 50 microgrammes par litre (µg/l). La cause exacte

de ce phénomène et les mécanismes pouvant expliquer une telle toxicité ne sont pas connus[79].

Y a-t-il des solutions de rechange à la chloration ?

Quelques municipalités utilisent l'ozonation comme désinfectant principal dans le traitement de l'eau potable. Cependant, étant donné que l'ozone se décompose rapidement, il est toujours nécessaire d'ajouter de petites quantités de chlore dans l'eau pour assurer une désinfection constante pendant que l'eau circule dans le réseau de distribution. De plus, le traitement à l'ozone crée d'autres sous-produits indésirables qui peuvent être dangereux pour la santé (comme le formaldéhyde et le bromate).

D'autres désinfectants, tels que les chloramines et le dioxyde de chlore, peuvent remplacer le chlore. Leur usage est toutefois encore peu répandu. La toxicité de ces composés et de leurs sous-produits a jusqu'à maintenant été très peu étudiée. Les chloramines présentent, par ailleurs, un pouvoir désinfectant plus faible que le chlore et sont susceptibles d'engendrer des problèmes de goût et d'odeur[78].

Au Québec, les municipalités qui s'approvisionnent en eau potable dans le Saint-Laurent ne présentent pas une incidence de cancer plus élevée que celles qui utilisent une autre source d'approvisionnement. Par contre, l'incidence de cancer de la vessie chez les hommes et les femmes est légèrement plus élevée dans les municipalités qui utilisent le procédé de chloration que dans celles qui utilisent un autre type de traitement[80]. Des analyses plus approfondies seraient nécessaires pour expliquer ces associations.

Comme l'analyse des THM n'est pas obligatoire pour les exploitants des réseaux de distribution, les données sont présentement insuffisantes pour dresser un portrait global des teneurs de THM retrouvées dans l'eau des municipalités s'approvisionnant au Saint-Laurent. Les données disponibles (médianes des concentrations) indiquent toutefois que les concentrations de ces contaminants se trouvent généralement sous la recommandation fédérale de 100 µg/l et se comparent à celles des autres provinces canadiennes[73]. Il faudra faire d'autres analyses avant de porter un jugement plus éclairé sur la situation. Néanmoins, de nombreuses municipalités riveraines ont déjà mis en œuvre des mesures visant à réduire les teneurs en sous-produits de la chloration à un niveau aussi bas que possible sans affecter l'efficacité et la fiabilité des systèmes d'épuration.

L'exposition au chloroforme induite par la douche et le bain

Le chloroforme est parmi les plus volatils des sous-produits de la chloration. Il est donc susceptible de se retrouver dans l'air des habitations par suite de l'utilisation domestique d'eau chaude.

Au cours d'une étude réalisée dans des municipalités de la région de Québec dont la source d'eau potable est le fleuve ou l'un de ses principaux affluents, on a mesuré, auprès de résidants adultes et enfants, les concentrations de chloroforme dans l'air ambiant et expiré avant et après la douche ou le bain. Les concentrations moyennes dans l'air de la salle de bain étaient de 50 microgrammes par mètre cube ($\mu g/m^3$) immédiatement après le bain et de 147 $\mu g/m^3$ après la douche. Dans les deux cas, les concentrations moyennes avant l'événement étaient d'environ 10 $\mu g/m^3$. L'augmentation des concentrations de chloroforme dans l'air ambiant a provoqué une hausse des concentrations de chloroforme dans l'organisme que l'on a pu mesurer dans l'air expiré par les participants. Toutefois, 30 minutes après, les concentrations chez les enfants et les adultes étaient presque revenues aux niveaux de base. Les auteurs de l'étude ont estimé que le risque pour la santé lié à cette exposition est négligeable[81].

◆

Prévention

Quelques conseils

Dans le but de réduire l'exposition aux contaminants microbiologiques et physico-chimiques de l'eau potable ou encore pour améliorer son goût et son odeur :

- Chaque matin, purger l'eau du robinet jusqu'à ce qu'elle devienne froide.
- Garder une certaine quantité d'eau dans un contenant ouvert au réfrigérateur pendant 24 heures.
- Comme l'eau chaude peut contenir des concentrations plus élevées en contaminants chimiques et microbiologiques, utiliser uniquement l'eau froide pour l'eau de consommation.

de ce phénomène et les mécanismes pouvant expliquer une telle toxicité ne sont pas connus[79].

Y a-t-il des solutions de rechange à la chloration?

Quelques municipalités utilisent l'ozonation comme désinfectant principal dans le traitement de l'eau potable. Cependant, étant donné que l'ozone se décompose rapidement, il est toujours nécessaire d'ajouter de petites quantités de chlore dans l'eau pour assurer une désinfection constante pendant que l'eau circule dans le réseau de distribution. De plus, le traitement à l'ozone crée d'autres sous-produits indésirables qui peuvent être dangereux pour la santé (comme le formaldéhyde et le bromate).

D'autres désinfectants, tels que les chloramines et le dioxyde de chlore, peuvent remplacer le chlore. Leur usage est toutefois encore peu répandu. La toxicité de ces composés et de leurs sous-produits a jusqu'à maintenant été très peu étudiée. Les chloramines présentent, par ailleurs, un pouvoir désinfectant plus faible que le chlore et sont susceptibles d'engendrer des problèmes de goût et d'odeur[78].

Au Québec, les municipalités qui s'approvisionnent en eau potable dans le Saint-Laurent ne présentent pas une incidence de cancer plus élevée que celles qui utilisent une autre source d'approvisionnement. Par contre, l'incidence de cancer de la vessie chez les hommes et les femmes est légèrement plus élevée dans les municipalités qui utilisent le procédé de chloration que dans celles qui utilisent un autre type de traitement[80]. Des analyses plus approfondies seraient nécessaires pour expliquer ces associations.

Comme l'analyse des THM n'est pas obligatoire pour les exploitants des réseaux de distribution, les données sont présentement insuffisantes pour dresser un portrait global des teneurs de THM retrouvées dans l'eau des municipalités s'approvisionnant au Saint-Laurent. Les données disponibles (médianes des concentrations) indiquent toutefois que les concentrations de ces contaminants se trouvent généralement sous la recommandation fédérale de 100 µg/l et se comparent à celles des autres provinces canadiennes[73]. Il faudra faire d'autres analyses avant de porter un jugement plus éclairé sur la situation. Néanmoins, de nombreuses municipalités riveraines ont déjà mis en œuvre des mesures visant à réduire les teneurs en sous-produits de la chloration à un niveau aussi bas que possible sans affecter l'efficacité et la fiabilité des systèmes d'épuration.

L'exposition au chloroforme induite par la douche et le bain

Le chloroforme est parmi les plus volatils des sous-produits de la chloration. Il est donc susceptible de se retrouver dans l'air des habitations par suite de l'utilisation domestique d'eau chaude.

Au cours d'une étude réalisée dans des municipalités de la région de Québec dont la source d'eau potable est le fleuve ou l'un de ses principaux affluents, on a mesuré, auprès de résidants adultes et enfants, les concentrations de chloroforme dans l'air ambiant et expiré avant et après la douche ou le bain. Les concentrations moyennes dans l'air de la salle de bain étaient de 50 microgrammes par mètre cube (µg/m^3) immédiatement après le bain et de 147 µg/m^3 après la douche. Dans les deux cas, les concentrations moyennes avant l'événement étaient d'environ 10 µg/m^3. L'augmentation des concentrations de chloroforme dans l'air ambiant a provoqué une hausse des concentrations de chloroforme dans l'organisme que l'on a pu mesurer dans l'air expiré par les participants. Toutefois, 30 minutes après, les concentrations chez les enfants et les adultes étaient presque revenues aux niveaux de base. Les auteurs de l'étude ont estimé que le risque pour la santé lié à cette exposition est négligeable[81].

◆

Prévention

Quelques conseils

Dans le but de réduire l'exposition aux contaminants microbiologiques et physico-chimiques de l'eau potable ou encore pour améliorer son goût et son odeur :

- Chaque matin, purger l'eau du robinet jusqu'à ce qu'elle devienne froide.
- Garder une certaine quantité d'eau dans un contenant ouvert au réfrigérateur pendant 24 heures.
- Comme l'eau chaude peut contenir des concentrations plus élevées en contaminants chimiques et microbiologiques, utiliser uniquement l'eau froide pour l'eau de consommation.

Conclusion

Des riverains sous observation

L'ensemble des activités réalisées depuis 1993 dans le cadre du volet Santé a permis d'atteindre les objectifs fixés au départ : dresser un portrait des sources et du degré d'exposition des riverains aux contaminants présents dans le Saint-Laurent, établir l'étendue des risques pour la santé associés à l'exposition aux contaminants et mieux comprendre les préoccupations de la population à cet égard.

Les travaux ont porté sur les différentes voies d'exposition aux contaminants présents dans le Saint-Laurent, soit la consommation de produits d'origine aquatique, la pratique d'activités nautiques et la consommation d'eau potable tirée du fleuve. Au terme de ce bilan, il est possible de dégager certains constats sur l'exposition liée aux différents usages des ressources du Saint-Laurent ainsi que sur les risques qu'ils entraînent pour la santé.

L'exposition aux contaminants : l'état de la question

Les connaissances sur l'exposition des populations riveraines aux contaminants du Saint-Laurent ont considérablement progressé. Un portrait global de l'exposition des riverains a été dressé et certains groupes à risque ont été mieux cernés.

La principale voie d'exposition aux contaminants persistants, et la mieux documentée, est la consommation de poissons provenant de la pêche récréative. La pêche dans le Saint-Laurent est une activité très peu prisée des riverains. En effet, la plupart des pêcheurs préfèrent la pratiquer sur d'autres plans d'eau. De plus, la grande majorité des pêcheurs ne consomment leurs prises que de façon occasionnelle. Les études confirment néanmoins que les pêcheurs et la population sont exposés aux divers contaminants persistants, bien qu'à des niveaux assez faibles et variables, selon la provenance des prises, l'espèce pêchée et la quantité de poisson consommée. De façon surprenante, il appert que, même chez les grands consommateurs de poisson, la charge corporelle de mercure et de contaminants organochlorés demeure relativement faible, en deçà des niveaux jugés tolérables par les organismes de santé. D'autres habitudes alimentaires particulières, comme la consommation d'œufs d'oiseaux marins, peuvent constituer des sources d'exposition aux organochlorés encore plus importantes que la consommation de poisson.

Il reste encore beaucoup à faire pour préciser le portrait de l'exposition des riverains aux contaminants du Saint-Laurent. Il faudra en particulier suivre les groupes à risque sur une plus longue période de temps pour cerner les tendances de l'exposition humaine aux contaminants persistants. De plus, dans quelques cas, il n'existe tout simplement aucune donnée sur l'exposition liée à certaines activités, comme la consommation de phoque et de sauvagine.

Les activités nautiques impliquant un contact direct avec le Saint-Laurent, dont la baignade, le véliplanchisme ou la motomarine, sont encore moins pratiquées que la pêche récréative. De plus, très peu de données sont disponibles concernant la qualité des eaux où se pratiquent ces activités. Les quelques études qui ont exploré la question confirment que des gens se baignent dans des endroits insalubres et qu'ils s'exposent ainsi à divers micro-organismes pathogènes. Il demeure donc essentiel d'établir un portrait de la qualité microbiologique des lieux de baignade dans le Saint-Laurent.

Près de la moitié de la population québécoise est desservie en eau potable à partir de réseaux municipaux qui puisent leur eau dans le Saint-Laurent. De plus, la plupart des riverains dont la source d'eau potable est le fleuve boivent surtout l'eau du robinet. L'eau du fleuve, une fois traitée,

est de bonne qualité du point de vue physico-chimique. Il est généralement admis que la consommation d'eau ne contribue que dans une proportion infime à la quantité totale de la plupart des contaminants persistants absorbés chaque jour par l'organisme. Par contre, la question des sous-produits de la désinfection demeure préoccupante; les niveaux d'exposition à ces composés chimiques semblent cependant comparables à ceux observés dans les autres provinces canadiennes.

La qualité microbiologique de l'eau du fleuve est également assez bonne. Certains agents pathogènes présents dans l'eau brute résistent cependant au traitement et d'autres peuvent passer inaperçus. Les données d'incidence de maladies associées à ces agents pathogènes sont, par contre, pratiquement inexistantes. Il serait donc souhaitable d'améliorer la capacité de détection des agents pathogènes et les mécanismes de déclaration des maladies d'origine hydrique.

Les risques pour la santé : l'état de la question

Les travaux effectués dans le cadre du volet Santé sur les risques encourus par la population ont contribué à alimenter les débats scientifiques et il est clair que plusieurs questions demeurent en suspens en ce qui concerne la nature et le degré du risque relié à l'exposition aux contaminants persistants présents dans l'écosystème aquatique du Saint-Laurent. De fait, il n'y a actuellement pas de consensus au sein de la communauté scientifique dans ce domaine: les conclusions des recherches entreprises à divers endroits affectés par des problèmes semblables à ceux du Saint-Laurent sont parfois divergentes. En raison de ces incertitudes, la présence de contaminants chimiques dans le Saint-Laurent doit être considérée comme présentant un risque potentiel. Les risques microbiologiques, par contre, sont mieux connus, mais les données sur l'incidence des maladies d'origine hydrique restent peu nombreuses.

Pour la population en général, les études réalisées jusqu'à maintenant démontrent que, étant donné une exposition à des quantités relativement faibles de contaminants, il n'y a pas de risque pour la santé à consommer avec modération les poissons et les autres ressources du Saint-Laurent. Certains sous-groupes sont cependant plus exposés aux contaminants du Saint-Laurent et doivent faire l'objet d'une attention particulière. Par contre, même chez ces derniers, les connaissances disponibles à l'heure actuelle ne permettent pas de mettre en évidence des effets cliniques observables, entre autres chez les nouveau-nés. Certaines questions demeurent néanmoins en suspens en regard du degré de risque et des effets associés à des mélanges de certains contaminants présents dans le Saint-Laurent ou à une exposition prolongée à de faibles doses.

En ce qui a trait à la baignade, les risques d'origine microbiologique sont bien connus; les principaux problèmes rencontrés sont la gastro-entérite, l'otite, la conjonctivite et les infections cutanées. Jusqu'à présent, aucune épidémie reliée à la baignade dans le Saint-Laurent n'a été déclarée. Cependant, les quelques enquêtes à caractère épidémiologique réalisées auprès des riverains ont confirmé que la baignade ou la pratique de la planche à voile dans les secteurs pollués du Saint-Laurent sont susceptibles d'induire des problèmes de santé et ce, à des degrés semblables à ceux relevés dans d'autres plans d'eau. Quant à la présence de contaminants chimiques dans l'eau, aucune recherche n'a pu démontrer que ceux-ci pouvaient constituer un risque pour la santé des baigneurs.

Les résultats des études épidémiologiques démontrent que le principal risque lié à l'exposition chronique à des niveaux élevés de sous-produits de la chloration retrouvés dans l'eau potable sont le cancer de la vessie et, possiblement, celui du côlon. Quant aux pathologies associées aux micro-organismes susceptibles d'être présents dans l'eau de consommation, leur incidence n'a pu être quantifiée en raison, entre autres, d'un système de surveillance sanitaire inadéquat.

La perception des risques : l'état de la question

Les études démontrent que la faible popularité des activités récréatives qu'offre le Saint-Laurent est reliée directement à sa mauvaise réputation. Il reste donc un important travail d'information à effectuer sur l'état réel du Saint-Laurent et sur les

risques pour la santé associés aux diverses activités récréatives et ce, autant auprès des usagers actuels que des usagers potentiels.

Les craintes de la population jouent un rôle important sur la popularité de la pêche sportive dans le Saint-Laurent et sur la consommation des poissons pêchés. À cet effet, il est nécessaire de dispenser une information précise concernant les risques et la signification claire des limites recommandées de consommation de poisson.

De même, la grande majorité des riverains estiment que les risques pour la santé liés à la baignade dans le Saint-Laurent sont élevés, ce qui a pour effet d'empêcher une proportion importante de personnes de s'y baigner. De plus, même si la population connaît les risques liés à la baignade en eau polluée, elle connaît mal les sources et la nature du risque. Il y a donc lieu de diffuser de l'information sur les risques véritables et sur les sites qui sont d'ores et déjà propices à la baignade.

Les riverains dont la source d'eau potable est le fleuve sont pour leur part plus nombreux que les autres à percevoir un risque élevé à boire l'eau du robinet. Toutefois, le principal facteur qui détermine le fait que l'on boive ou non l'eau du robinet n'est pas le degré de risque perçu, mais plutôt le degré de satisfaction par rapport au goût et à l'odeur de celle-ci.

Un regard vers l'avenir

L'effet de la contamination du Saint-Laurent sur la santé des populations riveraines est une question fort complexe. D'une part, la détermination claire de la nature et de l'ampleur des risques réels est ardue et exige des investissements importants en matière de recherche. D'autre part, deux éléments apparaissent indissociables à l'élaboration de toute stratégie future de gestion du risque : l'évaluation des apports du fleuve et de ses ressources à la qualité de vie des riverains ainsi que les risques pour la santé occasionnés par l'état actuel du Saint-Laurent.

Le Saint-Laurent offre un potentiel de développement important en activités récréatives même si, pour l'instant, ce potentiel semble en partie limité par le manque de confiance de la population.

Pour assurer ce développement, il est essentiel de répondre à l'attente principale des riverains, c'est-à-dire garantir la salubrité du milieu, ce à quoi s'attachent les diverses composantes de Saint-Laurent Vision 2000. Les nombreux efforts d'assainissement qui seront entrepris au cours des prochaines années iront en ce sens, tout comme les recherches qui établiront et mesureront l'ampleur des effets de l'état du Saint-Laurent sur la santé des riverains.

Références

1. Laliberté, C. et R. LaRue. 1997. « La pêche sportive et la consommation de poisson », dans Dewailly, É., J. Grondin et S. Gingras (dir.). *Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
2. Centre Saint-Laurent. 1996. *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent.* Volume 1 : *L'écosystème du Saint-Laurent.* Montréal, Environnement Canada-région du Québec, Conservation de l'environnement et Éditions MultiMondes, coll. « BILAN Saint-Laurent ».
3. Kosatsky, T., B. Shatenstein, R. Przysbyz, S. Nadon *et al.* 1998. *Risks and Benefits Related to the Consumption of St. Lawrence River Sportfish in the Montreal Region : Final Report* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
4. Grenier, A.-M., É. Dewailly et S. Gingras. 1994. *Étude pilote sur l'évaluation de l'exposition des pêcheurs sportifs au méthylmercure* (Centre de santé publique de Québec).
5. Chan, L. H. M., M. Trifonopoulos, A. Ing et O. Receveur. 1997. *Consumption of Freshwater Fish in Kahnawake: Risks and Benefits* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
6. Kearney, J., D. C. Cole, et D. Haines. 1995. *Report on the Great Lakes Anglers Pilot Exposure Assessment Study* (Draft Report. Great Lakes Health Effects Program, Health Canada).
7. Dewailly, É., C. Laliberté, L. Sauvé, S. Gingras et P. Ayotte. 1991. *La consommation des produits de la mer sur la Basse-Côte-Nord du golfe du Saint-Laurent : risques et bénéfices pour la santé* (DSC, Centre hospitalier de l'université Laval).
8. Bertrand, L. (éd). 1995. *Les Québécoises et les Québécois mangent-ils mieux ?* (Rapport de l'enquête québécoise sur la nutrition 1990, Montréal, Santé Québec).
9. Blaney, S., M. Thibault, D. Gauvin, P. Ayotte et J.-F. Duchesne. 1997. *Synthèse de la contamination du poisson du fleuve Saint-Laurent et évaluation des risques à la santé* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
10. Gobeil, C., Y. Clermont et G. Paquette. 1997. *Concentrations en mercure, plomb et cadmium chez diverses espèces de poissons de fond, de poissons pélagiques et de crustacés de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et du fjord du Saguenay* (Rapport statistique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1011).
11. Gouvernement du Québec. *Connaissez-vous les oméga-3 ?* (Feuillet d'information).
12. Selikoff, I. J., E. C. Hammond et S. Levin. 1985. *Les contaminants de l'environnement et la santé de la population de la réserve de Saint-Régis.* Vol. II (Faculté de médecine du Mont Sinai, Université de la ville de New York, Ministère de la Santé et du Bien-être social du Canada).
13. Dewailly, É., C. Laliberté, L. Sauvé, L. Ferron, J. J. Ryan, S. Gingras et P. Ayotte. 1992. « Sea-bird egg consumption as a major source of PCB exposure for communities living along the Gulf of St. Lawrence », *Chemosphere*, 25 (7-10) : 1251-1255.
14. Ryan, J.-J., É. Dewailly, A. Gilman, C. Laliberté, P. Ayotte et J. Rodrigue. 1997. « Dioxin-like compounds in fishing people from the lower north shore of the St. Lawrence River, Québec, Canada », *Archives of Environmental Health*, 52 (4) : 309-316.
15. Lebel, G., S. Dodin, P. Ayotte, S. Marcoux, L. A. Ferron et É. Dewailly. 1998. « Organochlorine exposure and risk of endometriosis », *Fertility and Sterility*, 69 (2) : 221-228.
16. Dewailly, É., C. Laliberté, G. Lebel, P. Ayotte, J.-P. Weber et B. Holub. 1998. *Évaluation de l'exposition prénatale aux organochlorés, aux métaux lourds et aux acides gras oméga-3 des populations de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
17. Levallois, P., M. Rhainds, É. Dewailly et M. Chagnon. 1995. *Évaluation de l'exposition des nouveau-nés gaspésiens et madelinots aux métaux lourds et aux organochlorés* (Rapport synthèse. Équipe Santé et Environnement, Centre de santé publique de Québec).
18. Rhainds, M., P. Levallois, É. Dewailly, É. Lebel et C. Laliberté. 1995. *Évaluation de l'exposition prénatale aux métaux lourds et aux organochlorés dans différentes régions du Québec méridional* (Service Santé et Environnement, Centre de santé publique de Québec et Centre hospitalier de l'université Laval).
19. Dewailly, É. et C. Blanchet. 1997. *Projet sur le contenu en nutriments des poissons de pêche sportive du lac Saint-Pierre. Campagne 1995* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
20. Cartier, J.-F., F. Gagnon et T. Tremblay. 1998. *Analyse du risque microbiologique et chimique lié à la consommation de mollusques cueillis de façon artisanale dans la ZIP de Baie-Comeau* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
21. Pêches et Océans Canada. 1986. *Les mollusques et leur contrôle* (Gouvernement du Canada, Région du Québec).
22. Cartier, J.-F. 1995. *Profil de santé environnementale des communautés riveraines du fleuve Saint-Laurent. Région de la Côte-Nord* (Direction de la santé publique de la Côte-Nord).
23. Centre Saint-Laurent. 1997. « Le Saint-Laurent - Contamination des mollusques par les algues », dans *Le fleuve... en bref.* (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).
24. Blasco, D., M. Levasseur, R. Gelinas, R. Larocque, A. D. Cembella, B. Huppertz et E. Bonneau. 1998. *Monitorage du phytoplancton toxique et des toxines de type IPM dans les mollusques du Saint-Laurent : 1989-1994* (Rapport statistique canadien sur l'hydrographie et les sciences océaniques 151).
25. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. 1991. « Amateurs de homard, préférez les pinces, les pattes et la queue » (Communiqué de presse).
26. Duchesne, J.-F., J. Chartrand et D. Gauvin. 1996. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé reliés aux divers usages du Saint-Laurent dans le secteur d'étude Estuaire maritime* (Rapport technique. Zone d'intervention prioritaire 18. Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
27. Phaneuf, D., I. Côté, P. Dumas, L. A. Perron et A. Leblanc. 1996. *Évaluation de la contamination des algues croissant dans le Saint-Laurent et susceptibles d'être consommées par l'homme. Phase II* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
28. Phaneuf, D., P. Dumas, L. St-Laurent et A. Leblanc. 1995. *Évaluation de la contamination des algues croissant dans le Saint-Laurent et susceptibles d'être consommées par l'homme. Phase I* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
29. Marsot, P., J.-P. Gagné et C. Hamelin. 1997. *Activités antimicrobiennes et anticancéreuses phytoplanctoniques du Saint-Laurent* (Rapport d'étape. Programme conjoint FRSQ-PNRDS-SLV 2000 de recherche en santé environnementale).
30. Santé Canada. 1995. Communiqué de presse sur la contamination des canards au Canada .
31. Rodrigue, J. et B. Braune. 1993. « Contamination de la sauvagine » *La sauvagine*, p. 14.
32. Chartrand, J., J.-F. Duchesne et D. Gauvin. 1997. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé reliés aux usages du fleuve Saint-Laurent dans le secteur d'étude Valleyfield-Beauharnois* (Rapport technique - Zones d'intervention prioritaires 3 et 4. Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
33. Pêches et Océans Canada. 1998. *Permis et captures par zones et espèces 1986-1997* (Service des statistiques. Document non publié).
34. Béland, P., S. De Guise et R. Plante. 1992. *Toxicologie et pathologie des mammifères marins du Saint-Laurent* (Rapport pour le Fonds pour la toxicologie faunique du Fonds mondial pour la nature).
35. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. 1993. *Étude de profil sur l'innocuité de la viande de phoque* (Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires).
36. Measures, L. 1998. « Maladies des mammifères marins au Québec » (66e congrès de l'ACFAS, 11-15 mai 1998, Université Laval).
37. Ayotte, P., É. Dewailly et J. Brisson. 1994. « L'exposition aux composés organochlorés œstrogéniques et le cancer du sein », *Bulletin d'information en santé environnementale*, 5 (4) : 1-4.

38. Dewailly, É., S. Dodin, R. Verreault, P. Ayotte, L. Sauvé, J. Morin et J. Brisson. 1994. « High organochlorine body burden in women with œstrogen receptor-positive breast cancer », *Journal of the National Cancer Institute*, 86 (3) : 232-234.
39. Santé Canada. 1997. *State of Knowledge Report on Environmental Contaminants and Human Health in the Great Lakes Basin* (Great Lakes Health Effects Program).
40. Safe, T. H. 1997. « Xenoestrogens and breast cancer », *The New England Journal of Medicine*, 337 : 1303-1304.
41. Great Lakes Center. 1996. « Changements dans la concentration des spermatozoïdes et dans leur fonction », *Santé/Pollution en bref*, 1 (3).
42. Younglai, E. V., J. A. Collins et W. G. Foster. 1998. « Declining semen quality: the Canadian experience », *Fertility and Sterility* (sous presse).
43. Ayotte, P., É. Dewailly, S. Dodin et R. Tremblay. 1998. *Exposition aux organochlorés et aux métaux lourds et la fonction reproductrice mâle* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
44. Swan, S. H., E. P. Elkin et L. Fenster. 1997. « Have sperm densities declined? A reanalysis of global trend data », *Environmental Health Perspectives*, 105 (11) : 1228-1232.
45. Great Lakes Center. 1996. « Effets des BPC et d'autres composés organochlorés sur le développement et les fonctions de la reproduction », *Santé/Pollution en bref*, 1 (2).
46. Muckle, G., É. Dewailly et P. Ayotte. 1997. « L'exposition prénatale des enfants canadiens aux biphényles polychlorés et au mercure », soumis à la *Revue canadienne de santé publique*.
47. Longnecker, M. P., W. J. Logan et G. Lucier. 1997. « The human health effect of DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) and PCBs (polychlorinated biphenyls) and an overview of organochlorines in public health », *Annual Review of Public Health*, 18 : 211-244.
48. Great Lakes Center. 1997. « Immunotoxicologie », *Santé/Pollution en bref*, 2 (2).
49. Ayotte, P., É. Dewailly, R. Roy, M. Belles-Isles et É. Kouassi. 1997. *Les effets de l'exposition prénatale aux organochlorés et aux métaux lourds sur la fonction immunitaire : étude pilote* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
50. Grondin, J. et B. Lévesque. 1997. « La baignade », dans Dewailly, É., J. Grondin et S. Gingras (dir.), *Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
51. LaRue, A., J. Grondin, B. Lévesque, R. LaRue et D. Boudreault. 1996. *La baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent : discours et pratiques à propos des risques à la santé* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
52. Santé et Bien-être social Canada. 1992. *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada* (Approvisionnements et Services Canada).
53. Chagnon, M. 1992. *Évaluation de la qualité de l'eau de certains sites de baignade de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine. Été 1992* (Direction de la santé publique de Gaspé).
54. Gauvin, D. et É. Dewailly., Centre de santé publique de Québec. Communication personnelle.
55. Lévesque, B., P. Brousseau, P. Simard, É. Dewailly, M. Meisels, D. Ramsey et J. Joly. 1993. « Impact of the Ring-billed Gull (*Larus delawarensis*) on the microbiological quality of recreational water », *Applied and Environmental Microbiology*, 59 (4) : 1228-1230.
56. Lévesque, B., P. Brousseau, F. Bernier, N. Plante, É. Dewailly et J. Joly. 1997. *Le goéland à bec cerclé de la vallée du fleuve Saint-Laurent : risques à la santé liés à la baignade* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
57. Dewailly, É. 1990. « La baignade », dans *Mieux vivre avec son environnement* (Ministère de l'Environnement du Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, Environnement Canada).
58. Giovennazzo, P., B. Lévesque, É. Dewailly et A. Duval. 1995. *Enquête sur la présence de schistosomes responsables de la dermatite cercarienne dans le fleuve Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
59. Dewailly, É., C. Poirier et F. Meyer. 1986. « Health hazards associated with windsurfing on polluted water », *American Journal of Public Health*, 76 : 690-691.
60. Kosatsky, T., université McGill, Montréal. Communication personnelle.
61. Kosatsky, T. et N. Pitre. 1998. *Apparition de symptômes après l'immersion dans les rapides d'une rivière polluée : Chambly, Québec* (Version préliminaire. Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
62. Thibeault, M., S. Blaney et B. Lévesque. 1995. *Étude de la contamination microbiologique du fleuve Saint-Laurent et ses tributaires et impacts possibles sur la santé humaine* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
63. Bernier, L., D. Gingras, P. Lachance et L. Quilliam. 1998. *Rapport sur l'état du Saint-Laurent. Contribution des activités urbaines à la détérioration du Saint-Laurent* (Rapport technique. Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
64. Centre Saint-Laurent. 1997. « Le Saint-Laurent et l'épuration des eaux usées municipales riveraines (1996) », dans *Le fleuve... en bref.* (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).
65. Giram (Groupe d'initiative et de recherches appliquées au milieu). 1998. *La baignade dans le fleuve. Prudence et patience...* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
66. Comité ZIP du Haut Saint-Laurent. 1997. *S'amuser en santé* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
67. Bouchard, L.-M., J. Grondin et P. Maurice. 1997. « La navigation de plaisance », dans Dewailly, É., J. Grondin et S. Gingras (dir.). *Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
68. Centre de sauvetage maritime de Québec. 1996. *Statistiques sur les incidents de recherche et sauvetage en 1995* (Pêches et Océans Canada. Recherche et sauvetage, Région des Laurentides).
69. Centre Saint-Laurent. 1997. « Le Saint-Laurent - Municipalités possédant des prises d'eau potable (1995) », dans *Le fleuve... en bref.* (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent).
70. Levallois, P. et J. Grondin. 1997. « Eau potable », dans Dewailly, É., J. Grondin et S. Gingras (dir.). *Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
71. Grondin, J., P. Levallois, S. Morel et S. Gingras. 1995. *La consommation d'eau potable provenant du Saint-Laurent dans la région de Québec : comportements, connaissances et attitudes* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
72. Levallois, P. et D. Gauvin. 1991. « Les risques pour la santé associés à la consommation d'eau potable provenant du fleuve Saint-Laurent », *Sciences et techniques de l'eau*, 24 (1) : 65-71.
73. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 1997. *L'eau potable au Québec : un second bilan de sa qualité (1989-1994)* (Envirodoq EN970118).
74. Payment, P., J. Siemiatycki, L. Richardson, G. Renaud, E. Franco et M. Prévost. 1997. « A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water », *International Journal of Environmental Health Research*, 7 : 5-31.
75. Wallis, P. M., S. L. Erlandsen., J. L. Issac-Renton, M. E. Olson, W. J. Robertson et H. van Keulen. 1996. « Prevalence of *Giardia* cysts and *Crystosporidium* oocysts and characterization of *Giardia* spp. isolated from drinking water in Canada », *Applied and Environmental Microbiology*, 62 : 2789-2797.
76. Santé Canada. 1996. *Votre santé et vous : Giardia et Cryptosporidium dans l'eau potable* (feuillet d'information. Direction générale de la protection de la santé. Ottawa).
77. Rochette, L., B. Lévesque, P. Levallois, C. Barthe, D. Gauvin et D. LeHenaff. 1997. *Étude de l'association spatiale entre l'incidence de la giardiase et la qualité de l'eau potable pour les municipalités du Québec* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
78. Levallois, P. 1995. « Toxicité des contaminants associés au traitement de l'eau potable », dans *Environnement et santé : air intérieur et eau potable*, sous la direction de P. Lajoie et P. Levallois, Sainte-Foy, Les Presses de l'université Laval, p. 205-219.
79. Santé Canada. 1995. *Les eaux des Grands Lacs et votre santé. Un résumé de l'évaluation des risques de cancer dans le bassin des Grands Lacs : étude cas-témoins du cancer de la vessie, du côlon et du rectum* (Programme des effets des Grands Lacs sur la santé).
80. Lebel, G., S. Gingras, P. Levallois, R. Gauthier et M. F. Gagnon. 1998. *Étude descriptive de l'incidence de cancer au Québec de 1989 à 1993* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
81. Lévesque, B., P. Ayotte, R. Tardif, L. Ferron, S. Gingras, E. Schlouch, G. Gingras, P. Levallois et É. Dewailly. 1998. *Évaluation de la charge corporelle de chloroforme induite par la douche et le bain pour les citoyens des municipalités utilisant le fleuve Saint-Laurent comme source d'eau potable* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).

Pour renseignements :
Direction régionale des communications
Santé Canada
200, boul. René-Lévesque Ouest
Tour de l'Est, bureau 218
Montréal (Québec)
H2Z 1X4
Téléphone : (514) 283-2306
Télécopieur : (514) 283-6739
Courrier électronique : mtl_communications@hc-sc.gc.ca

Ministère de la Santé et des Services sociaux
Direction des communications
1075, Chemin Sainte-Foy, 16[e] étage
Québec (Québec)
G1S 2M1
Téléphone : (418) 643-9395
Télécopieur : (418) 643-4768
Courrier électronique : communications@msss.gouv.qc.ca

Saint-Laurent
Vision 2000

Ce papier contient 55% de fibres recyclées, dont 20 % après consommation.